# أسس و مناهج البحث في العلوم الصيدلية

د. فارس بن قاعد العنزي
د. منير محمد سالم
أ.د. إبراهيم بن عبد الله السراء

كرسي الكيالي للصناعات الدوائية
1432هـ - 2011م

أسس و مناهج البحث في العلوم الصيدلية .. فارس العنزي / د. منير سالم / أ.د. إبراهيم السراء

## هذا الكتاب

لم يعد البحث العلمي ذلك الأمر الذي يعتمد على عبقرية الباحث وتفرده، بل بات علماً قائماً بذاته له أصوله وقواعده، وله منهجيته الخاصة وآلياته المحددة، يجب على الباحث الإحاطة به والتمرس على تقنياته، والمنهج العلمي هو الطريقة التي يعتمدها الباحث للوصول إلى هدفه المنشود، من خلال أسس سليمة وقواعد علمية حاكمة.

إن ما بين دفتي الكتاب، هو محاولة لترسيخ أسس ومناهج البحث في العلوم الصيدلية، من خلال تحديد مجالات البحث في العلوم الصيدلية، وتوضيح مهارات البحث العلمي في هذا المجال، وآليات تصميم البحوث، وتحديد طرق البحث، وكيفية كتابة الخطة وتقديم المقترح البحثي، وآليات تمويل المشاريع البحثية في المملكة ومعايير اختيارها، وكيفية تنفيذ تجارب البحث والمشروع البحثي بصورة عملية، وطريقة كتابة النتائج وتحليل البيانات، وكتابة الورقة العلمية وكيفية نشرها، وهو ما جعل من تأصيل المنهج العلمي وتحديد أهدافه أمراً يمكن تقديمه لطلاب العلم، خاصة وأن المكتبة العربية تخلو من مثل هذه المؤلفات. ويأتي الكتاب مساهمة من كرسي الدكتور وليد الكيالي للصناعات الدوائية في ترسيخ أسس و تأطير منهجية البحث العلمي عامة والعلوم الصيدلية على وجه التحديد، وهو مساهمة نزعم أنها تخلو من التأطير النظري، إلا ما دعت الضرورة إليه، وإنما جاء الكتاب كما أردناه دليلاً عملياً، ومرشداً طيعاً، وخبيراً متمرساً، لمن أراد أن يسبر أغوار البحث العلمي في مجال العلوم الصيدلية، حيث يمتزج عبق المكان برائحة الكيمياء، وشذي الدواء.

برنامج كراسي البحث بجامعة الملك سعود
وكالة الجامعة للدراسات العليا والبحث العلمي

ISBN: 978-603-00-7155-6

# أسس و مناهج البحث في العلوم الصيدلية

تأليف

د. فارس بن قاعد العنزي　　　　د. منير محمد سالم

أ. د. إبراهيم بن عبد الله السراء

كرسي الكيالي للصناعات الدوائية

1432هـ / 2011م

المحتويات


| | |
|---|---|
| **الفصل الأول**<br>**خصائص البحث في العلوم الصيدلية** | |
| **أولا: مفهوم البحث العلمى** | |
| **ثانيا: خصائص البحث العلمى** | |
| 1- الموضوعية | |
| 2- الاختبار والدقة | |
| 3- البحث عملية واقعية تجريبية | |
| 4- التبسيط والاختصار | |
| 5- تحديد الأهداف وتحقيق الغايات | |
| **ثالثا: آليات وأهداف البحث فى العلوم الصيدلية** | |
| 1- وصف الظاهرة محل الدراسة | |
| 2- تفسير الظاهرة محل الدراسة | |
| 3- التنبؤ العلمي | |
| 4- حل المشكلات | |
| 5- استنتاج حقائق جديدة | |
| **الفصل الثانى**<br>**مجالات البحث فى العلوم الصيدلية** | |
| **أولا: علم العقاقير** | |
| **ثانيا: علم الصيدلانيات والصيدلة الصناعية** | |
| **ثالثاً: علم الكيمياء الصيدلية** | |
| **رابعاً: علم الأدوية والسموم** | |
| **خامساً: علم الصيدلة السريرية (الإكلينيكية)** | |
| **سادساً: علم الأحياء الدقيقة والمناعة** | |
| **الفصل الثالث**<br>**ضرورة البحث فى العلوم الصيدلية** | |
| **أولا: ثورة التحول إلى الأدوية الكيميائية** | |
| **ثانيا: ثورة المضادات الحيوية** | |
| **ثالثا: ثورة الهندسة الوراثية والتقنية الحيوية** | |

| | |
|---|---|
| الفصل الرابع<br>مهارات البحث العلمي | |
| **أولا: بنية التفكير العلمي** | |
| الأول: أسلوب التفكير العشوائي | |
| الثاني: أسلوب التفكير العلمي المبرمج | |
| **ثانيا: مهارات وصفات الباحث الجيد** | |
| **الفصل الخامس**<br>**تصميم البحث Research Design** | |
| **أولا: آليات تصميم البحوث** | |
| **1- الدراسات التجريبية Experimental Studies** | |
| **2- الدراسات بالملاحظة Observation Studies** | |
| **ثانياً: صياغة سؤال البحث وتعيين فرضية الدراسة** | |
| **الفصل السادس**<br>**عينات الدراسة Sampling** | |
| **أولاً: العينات فى الدراسات الصيدلية** | |
| **ثانيا: أنواع العينات فى الدراسات الصيدلية السريرية** | |
| **ثالثا: تقدير حجم العينة** | |
| **الفصل السابع**<br>**تحديد طرائق البحث و أخلاقيات تصميم البحوث الصيدلية** | |
| **أولا: تحديد طرائق البحث** | |

| | |
|---|---|
| ثانياً: أخلاقيات تصميم البحوث الصيدلية | |
| أ- البحوث المتعلقة بالإنسان | |
| ب- البحوث المتعلقة بالحيوان | |
| الفصل الثامن<br>كتابة خطة البحث وتقديم المقترح البحثى | |
| أولا: عنوان المشروع البحثى | |
| ثانياً: ملخص المشروع البحثى | |
| ثالثاً: الأساس المنطقى | |
| رابعاً: أهداف المشروع البحثى | |
| خامساً: منهجية البحث | |
| سادساً: النتائج المتوقعة | |
| سابعاً: تحليل البيانات | |
| ثامناً: القيم الأخلاقية | |
| تاسعاً: اختيار الفريق البحثى | |
| عاشراً: كتابة المراجع | |
| الفصل التاسع<br>تمويل المشاريع البحثية | |
| أولا: مصادر تمويل المشاريع البحثية | |
| ثانيا: مصادر تمويل المشاريع البحثية فى المملكة العربية السعودية | |
| ثالثا: تقديم المقترح البحثى للجهات الداعمة | |
| رابعا: معايير اختيار المشاريع البحثية | |

| | |
|---|---|
| خامسا: ملاحظات المحكمين | |
| الفصل العاشر<br>**البحث التجريبى وتنفيذ مشروع البحث** | |
| أولا محددات البحث التجريبى | |
| ثانيا: التخطيط للتجربة العلمية | |
| ثالثا: الإعداد للتجربة | |
| رابعا: الأخطاء التى يجب أن يتجنبها الباحث | |
| خامسا: رصد تقدم سير الدراسة | |
| سادسا: دراسة الأدوية الجديدة | |
| سابعا: القضايا الأخلاقية | |
| ثامناً: تحقق الأمانة العلميـــة | |
| الفصل الحادي عشر<br>**تحليل البيانات وعرض نتائج البحوث** | |
| أولاً: علاقة الإحصاء بالبحث العلمى | |
| ثانياً: التحليل الإحصائى للنتائج | |
| ثالثاً: طرق الإحصاء الحيوى | |
| رابعاً: المقاييس الإحصائية المستخدمة فى البحث واختيار الاختبارات الإحصائية | |
| خامساً: استخدام النسبة والنسب المئوية والمعدلات | |
| سادساً: أمثلة لبعض الاختبارات الإحصائية الشائعة | |

| | |
|---|---|
| سابعاً: طرق عرض البيانات في البحث العلمي | |
| الفصل الثاني عشر<br>كتابة الورقة العلمية ونشرها | |
| أولا: تعريف الورقة العلمية | |
| ثانيا: تنظيم الورقة العلمية | |
| ثالثاً: محددات وضوابط الكتابة العلمية | |
| رابعاً: كتابة العنوان | |
| خامساً: ترتيب أسماء المؤلفين وعناوينهم | |
| سادساً: كيفية إعداد ملخص الورقة العلمية | |
| سابعاً: كتابة المقدمة | |
| ثامناً: كتابة المواد المستخدمة وطرائق البحث | |
| تاسعا: كيف تكتب النتائج | |
| عاشراً: كيف تكتب المناقشة | |
| حادي عشر: كتابة كلمة الشكر | |
| ثاني عشر: كيفية إعداد قائمة المراجع | |
| ثالث عشر: الإعداد النهائي للورقة العلمية ونشرها | |
| الملاحق | |

# مقدمـــة

يمكن الجزم بأن البحث العلمي هو الطريق الآمن لرسوخ المعرفة، والسير في دروب التنمية، وهو ما نعتقد أنه مسار محتوم للمنافسة، وما نعتقد أيضاً أنه قضية جديرة بالمناقشة والتداول؛ فالبحث العلمي يمثل آلامنا التي أنهكتنا وقعدت بنا عن حل مشكلاتنا مع التنمية والتفوق، ومع الرفاه وبناء المستقبل.

يلعب البحث العلمي وتطبيقاته التكنولوجية دوراً هاماً في تطور ورفاهية المجتمع في أي دولة، ويمكن اعتبار إجراء البحوث العلمية مقياساً لتقدم هذه الدول ونموها الاجتماعي والاقتصادي، فالدول التي تتميز بكفاءة تطبيق مخرجات البحث العلمي نجدها دائما تحتل مكان الصدارة في مجالات عديدة، وتكثر مساهماتها الثقافية والعلمية في الحضارة الإنسانية، و في نموها الاقتصادي وبناء أسس ومنطلقات الريادة العالمية.

والعلم هو شريان الحضارة الإنسانية، والمؤشر الدال على حيوية الحضارة والتقدم ورقي الأمم. والمتأمل في المنظور الحضاري يدرك أن البحث العلمي هو منهجية محددة، وآليات متعينة، ووسائل نافذة تحكم عملية إنتاج منتظمة وراهنة للمعرفة، لكونه يرتكز على منهج محدد عماده التجربة والبرهان. و المنهجية هي الطريق الواضح الذي يفضي إلى غاية مقصورة، ولهذا يغدو المنهج طريقاً محدداً لتنظيم النشاط من أجل تحقيق الهدف المنشود.

و المتأمل في أوضاعنا العلمية يدرك أن أمتنا العربية والإسلامية تدخل القرن الجديد وهم أضعف مما كانوا عليه في القرن المنصرم، و التنميات العربية أثبتت التجربة أنها تنميات ملفقة، عرجاء، عمياء، انعزالية، صممت للاستهلاك السريع، وليس للإبداع والرسوخ والثبات والشراكة الحقيقية في المنجز البشري علي مستوي الكون. ولا نظن أننا نجهل - حتي الآن - مواطن الضعف في مشروعنا التنموي المترامي، فهي من الوضوح والشموخ بدرجة لا يمكن لأي عين أن تخطئها، ولا لعاقل أن يجهلها.

إن البحث العلمي هو ـ بلا شك ـ أداة التغيير، ومرتكز التفوق الحضاري، الذي تعتمد عليه مسارات التنمية، وهو النسق الذي تزداد معه مساهمة العلم في تطوير المجتمع، وتتناسب إيجابياً مع كيفية الاستفادة من نتائج الأبحاث العلمية وتطبيقها في قطاعات المجتمع المختلفة، ويتطلب ذلك تفاعلاً اجتماعياً وعلمياً بين العاملين في هذه المؤسسات وبين القطاعات أو المؤسسات المستفيدة.

إن العلم أفضل فعاليات الإنسان وأكثر أشكال الحضارة البشرية حضوراً وتمثلاً وأشدها إيجابية، وإن هذه الحقب المتعاقبة من تاريخ الإنسان وأنشطته، ما كان يمكن اقتحامها ومحاولة دراستها إلا بواسطة مناهج البحث العلمي، فالمنهج العلمي كما نرصده هو طريقة تنظيم عملية اكتساب المعرفة العلمية، إنه المبادئ التنظيمية الكامنة في الممارسات الفعلية للعلماء الذين انخرطوا بنجاح، وعلى مر العصور، في إنتاج المعرفة العلمية والإضافة إلى نسق العلم.

لم يعد البحث العلمي ذلك الأمر الذي يعتمد علي عبقرية الباحث وتفرده، بل بات علماً قائماً بذاته له أصوله وقواعده، وله منهجيته الخاصة وآلياته المحددة، يجب علي الباحث الإحاطة به والتمرس على تقنياته. والمنهج العلمي هو الطريقة التي يعتمدها الباحث للوصول إلى هدفه المنشود، من خلال أسس سليمة وقواعد علمية حاكمة.

ولقد أحسنت جامعة الملك سعود حين أخذت لواء المبادرة ـ بصورة عملية ـ في تحقيق الريادة العالمية من خلال مناهج البحث العلمي، ومن إيمانها بأن أنشطة البحث العلمي تلعب دوراً هاماً، ومشاركة ضليعة في تحقيق أهداف التنمية الوطنية الشاملة لأي مجتمع، حيث تدفع هذه الأبحاث عجلة التنمية، وتلعب دوراً بارزاً في إعداد وتنمية الكوادر الوطنية، وفي استغلال المصادر الطبيعية المتاحة، وفي زيادة استقلالية المجتمع المتمثلة في استيراد أو تطوير معارف علمية وتقنيات متعددة؛ للوفاء باحتياجات التنمية.

إن مابين دفتي الكتاب، يعد خلاصة تجربة معمقة تمرُّس فيها المؤلفون علي عدد غير قليل من كتابة البحوث العلمية في الموضوعات المتنوعة، وإن كانت هذه التجارب ليست بعمق التاريخ، إلا أنها تحمل بصمات التفوق وملامح التميز، وهو ما جعل من تأصيل المنهج العلمي وتحديد أطره أمراً يمكن تقديمه لطلاب العلم، خاصة وأن المكتبة العربية تخلو من مثل هذه المؤلفات.

ويأتي الكتاب مساهمة من كرسي الدكتور وليد الكيالي للصناعات الدوائية في ترسيخ أسس و تأطير منهجية البحث العلمي عامة و العلوم الصيدلية علي وجه التحديد، وهو مساهمة نزعم أنها تخلو من التأطير النظري ـ إلا مادعت الضرورة إليه ـ وإنما جاء الكتاب كما أردناه دليلاً عملياً، ومرشداً أميناً، وخبيراً متمرساً لمن أراد أن يسبر أغوار البحث العلمي في مجال العلوم الصيدلية، حيث يمتزج عبق المكان برائحة الكيمياء، وشذي الدواء .

**الدكتور وليد أمين الكيالي**

## الفصل الأول

# خصائص البحث في العلوم الصيدلية

**أولا: مفهوم البحث العلمى**

**ثانيا: خصائص البحث العلمى**

**ثالثا: آليات وأهداف البحث فى العلوم الصيدلية**

## الفصل الأول

# خصائص البحث في العلوم الصيدلية

لعل المتأمل في الواقع المعاصر يدرك أن القرن الماضي قد شهد جملة من التطورات فى مجال البحث العلمي (Scientific Research)، وخطى العلم خطوات واسعة حقق العلماء من خلال التقنيات المتقدمة طفرات كانت أشبه بالمعجزات، ولعل التطورات التى حدثت فى العقود الأخيرة تساوى ما أنجزته البشرية منذ بداياتها الأولى، وأضحى هذا التطور السريع سمة من سمات العصر الحاضر.

لقد أصبح اهتمام دول العالم بالتقدم مقروناً بتطور البحث العلمى، وتوفير مستلزماته، وصار هناك تسابق بين المجموعات البحثية (Research Groups) فى مختلف الدول نحو تحقيق الإنجازات العلمية وبراءات الاختراع، غير أن الجامعات العربية، وهى الركيزة الأساسية لدعم حركة البحث العلمى، وتطويره، لم تواكب هذا التسابق العالمى فى هذا الميدان، مما يزيد من مخاطر توسيع الهوة بين عالمنا العربى والعالم المتقدم بخطى متسارعة.

ويمكن الجزم بأن الإنجازات التى حدثت فى العلوم البيولوجية ( Biological Sciences) كانت الأهم على الإطلاق، خاصة ما يتعلق منها بالبحوث الصحية وروافدها الطبية، وتأتى أهمية تلك البحوث لاتصالها المباشر بصحة الإنسان وحياته، ودورها فى إضاءة شعلة الأمل فى قلوب ملايين البشر ممن يعانون من الأمراض المزمنة، أو التى لم يصل الطب إلى علاجها، بل تبشر تلك الأبحاث بتحول فى الممارسات الطبية والعلاجية على نحو لم يدر فى خلد أحد.

والبحث فى العلوم الصيدلية (Pharmaceutical Sciences) يعتبر من أهم القواعد فى النهوض بالمستوى الصحى، من خلال الأبحاث والابتكارات الدوائية

(Research & Development) بصيغها المختلفة ومصادرها المتعددة، وتشعب العلوم الصيدلية وتعدد فروعها، والجمع بين البحث فى العلوم الأساسية والتطبيقية المتعلقة بصحة الإنسان، إضافة إلى أن البحث فى العلوم الصيدلية يحظى بأهمية خاصة فى تنوير صنع السياسات واتخاذ القرارات فى النظم الصحية، ويساعد على توضيح الرؤى حول الصحة والمرض، فضلاً عن أن البحث فى العلوم الصيدلية يحقق المزيد من النهوض بالمستوى الصحى من خلال المداواة وطرق التشخيص.

والبحوث الصيدلية تحظي بمكانة خاصة، إذ أنها ليست ضرباً من منازل الرفاهية، أو لوناً من ألوان الترف، بل هى حاجة أساسية لا يملك أى مجتمع أن يتخلى عنها، أو أى أمة أن تتجاهلها، خاصة وأنها من العلوم الديناميكية المتسارعة التى تتصف بسرعة البحث والتطوير، ومن هنا تنبع أهمية تعزيز القدرات الوطنية، والمقدرات المحلية، وتأهيل الباحثين فى مجال العلوم الصيدلية على إجراء البحوث بصورة منهجية مؤصلة، لما فى ذلك من أهمية حيوية للتنمية المستدامة، والتطلع لبحوث المستقبل.

إن الأسلوب العلمى (Scientific Rules) فى ممارسة البحوث الصيدلية يعتبر نهجاً أساسياً يجب الالتزام به، واتباع منهجيته، حتى نحقق ما نصبو إليه من هدف، ونحصل من خلاله على أقصى استفادة من تلك البحوث. وإذا صارت هذه المنهجية واضحة المعالم، محددة الأطر، فإن الأجيال المتعاقبة سوف يترسخ لديها ـ بصورة آلية ـ أصول البحث العلمى ومنهجيته، وتتوارث نظمه وحرفته، وبتوحد الرؤى والمناهج والالتزام بمعايير البحث وضوابطه، تستطيع بلداننا النامية تحقيق الثورة العلمية المأمولة، والتقدم المنشود فى مجال البحث العلمى.

## أولا: مفهوم البحث العلمى Scientific Research

يعد البحث العلمى أحد الشروط الهامة لتقدم المجتمع، وتتضاعف أهميته بتقدم العلوم والتقنية، مما يحتم على المجتمعات والدول الاهتمام به، بغية التوصل إلى نتائج هامة تخدم المجتمع وقضاياه، وتأخذ بيده إلى تحقيق التنمية وبلوغ التقدم.

ويشمل البحث العلمى مناحى الحياة العلمية والثقافية والاقتصادية والاجتماعية كافة، فقد تمكنت الدول المتقدمة ـ التى أولت البحث العلمى العناية الكافية ـ من توظيف العديد من نتائجه للتوصل إلى حلول ناجعة للقضايا الاجتماعية والاقتصادية.

وقبل الولوج فى قضايا مناهج البحث فى العلوم الصيدلية يجدر بنا أن نناقش مفهوم البحث العلمى (Scientific Research) المستخدم من قبل الباحثين فى الأدبيات العلمية على اختلاف مناهجها وأنواعها، حيث توجد تعريفات عديدة للبحث العلمى.

إن النسق المعرفي والهدف المنظور لظاهرة البحث العلمي تفيد بأنه "مجموعة الجهود المنظمة التى يقوم بها الإنسان، مستخدما الأسلوب العلمى وقواعد الطريقة العلمية، فى سعيه لزيادة سيطرته على بيئته، واكتشاف ظواهرها، وتحديد العلاقات بين هذه الظواهر". ومن خلال هذا التعريف نجد أن البحث العلمى مرتبط بأسلوب البحث وبالطريقة العلمية للبحث، وأن اتجاهات الباحث هى اتجاهات علمية، كما أن هدف البحث هو زيادة سيطرة الإنسان على بيئته عن طريق زيادة معارفه، وتحسين قدراته على اكتشاف الحلول للمشكلات التى تواجهه.

ويمكن تعريف البحث العلمى بأنه "محاولة لاكتشاف المعرفة والتنقيب عنها، وتطويرها وفحصها وتحقيقها بتقصى دقيق ونقد عميق، ثم عرضها مكتملة بذكاء وإدراك لتسير فى ركب الحضارة العالمية، وتسهم فيه إسهاماً حياً شاملاً".

أو هو "عملية فكرية منظمة يقوم بها شخص يسمى (الباحث) من أجل تقصى الحقائق بشأن مسألة أو مشكلة معينة تسمى موضوع البحث، باتباع طريقة علمية منظمة تسمى (منهج البحث) بغية الوصول إلى حلول ملائمة للعلاج أو إلى نتائج صالحة للتعميم على المشاكل المماثلة تسمى (نتائج البحث)".

و البحث العلمى فى رأى خبير اليونسكو "John Degenson": هو "استقصاء منهجى فى سبيل زيادة مجموع المعرفة".

ويعرف البحث العلمى إجرائياً بأنه "وسيلة منهجية للاكتشاف والتفسير العلمى والمنطقى للظواهر، والاتجاهات، والمشاكل، وينطلق من فرضيات أو تخمينات يمكن التأكد منها باتباع سبل تُحقق أهدافاً، ويمكن قياسها بقوانين طبيعية أو اجتماعية يحتكم الناس إليها، ويستهدف الوصول إلى نتائج، كان هذا البحث نظرياً تفسيرياً أو تحليلياً نقدياً أو أنه تطبيق يلتجئ إلى الميدان أو المعامل والمختبرات".

وفى ضوء التعاريف المطروحة للبحث العلمى، نرى أن البحث العلمى يشمل جميع مناحى المعرفة، ويعتبر محاولة منظمة تتبع قواعد مرجعية، وأسلوباً ممنهجاً، ويهدف إلى زيادة الحقائق وتوسيع المعارف وحل المشكلات. ويضاف إلى ذلك فى البحوث العلمية التطبيقية أو العملية أنها تهدف إلى الاكتشاف وتفسير الظواهر عبر المناهج التجريبية سواء داخل المختبرات أو الملاحظات العملية. والباحث عندما يسبر أغوار الحقائق، ويلهث وراء الفكرة، إنما يهدف إلي إحداث إضافات نوعية أو تعديلات حيوية في ميادين العلوم، وهو ما يؤدي إلي تطورها، وتسارع التقدم العلمي، وازدهار ميادين الحياة بصورة علمية واضحة المعالم، راسخة البنيان.

وفى العلوم الصيدلية نجد أن البحث العلمى لا يخرج عن هذا الإطار، فهو نشاط علمى منظم، يخضع للتجارب العلمية داخل المختبرات أو الإكلينيكية (السريرية)، ويهدف إلى حل المشكلات أو إضافة الاكتشافات فى مجال العلوم الصيدلية سواء

الكيميائية أو الطبيعية أو البيولوجية، والعمل على تطوير المنظومة المعرفية فى هذه المجالات.

ويتميز البحث العلمى فى العلوم الصيدلية بتحديد مجال البحث وهو الدواء (Drug) من ناحية اكتشافه كيميائياً أو طبيعياً، ودراسة تأثيره العلاجى وسميته، وكذلك تأثيره البيولوجى على الأمراض المستهدفة.

## ثانيا: خصائص البحث العلمى Scientific Research Properties

لقد تزايد الاهتمام بالبحث العلمى نتيجة لتزايد طموحات المجتمعات المختلفة فى النمو والتقدم، كذلك بحثاً عن الحلول بطريقة علمية للمشكلات التى تواجهها الإنسانية، فراحت هذه المجتمعات تأخذ بأساليب البحث، وتقنيات التطور، وما صاحب ذلك من تنفيذ وتطبيق للمخترعات والمبتكرات الحديثة، وقد تمكنت الدول المتقدمة التى أولت البحث العلمى العناية الكافية من توظيف العديد من نتائجه وتحقيق ما تصبو إليه من معالم التقدم ووسائل الرفاهية.

ويقع فى مقدمة الشروط اللازمة للبحث العلمى توفير الباحث الجاد المتدرب، والمؤهل علمياً ومعرفياً، القادر على العطاء والإبداع فى جو مؤسسى بحثى غنى بالتجهيزات اللازمة لعمله، المعزز لعطائه، المنتفع من نتائج بحوثه فى تلبية متطلبات التنمية. و البحث العلمى فى مجال العلوم الصيدلية علي وجه الخصوص، يمثل منهجاً موضوعياً، وسلوكاً منظماً متكاملاً لاستجلاء المعرفة الحقيقية أو اكتشاف الجديد فى مجال البحث. ويتميز البحث العلمى فى العلوم الصيدلية بعدد من الخصائص أهمها:

### 1- الموضوعية العلمية Scientific Substantive

الموضوعية فى مجال البحث فى العلوم الصيدلية تعنى أن تكون كافة مراحل البحث قد تم إجراؤها بشكل موضوعى، وتم تنفيذها بصورة بعيدة كل البعد عن الأهواء والتوقعات والآراء الشخصية، وتكون النتائج المعملية (Laboratory Results) هى العامل الحاسم فى صورة البحث ونتائجه.

وتعتبر هذه الخاصية من أهم الخصائص التى يتميز بها البحث العلمى عامة، والبحث فى العلوم الصيدلية علي نحو خاص، ونرى أن فى اتباع الباحث لمنهج أو خطة محسوبة بعناية هو فى الواقع تبنى لمنهج منظم مدروس، وهو ما يعبر بصورة واقعية عن أسلوب البحث العلمى الجاد والملتزم.

والموضوعية فى البحث هى فى الواقع عملية منطقية، يأخذ الباحث ـ من خلالها ـ على عاتقه التقدم فى حل إشكالية البحث، عبر حقائق ثابتة، وخطوات متتابعة متناغمة (غير متناقضة) يدعم بعضها بعضاً، حتى يصل إلى نتائج مفيدة، وحقائق واضحة. والنهج الموضوعى الذى يتبناه الباحث عادة ما يكون استقرائياً حيناً و استنتاجياً في أحايين أخرى ، ومزيجاً منهما جميعاً فى أحايين كثيرة.

## 2- الاختبار والدقة Test and Precision

ونقصد بها أن تكون المشكلة أو الظاهرة مجال البحث قابلة للاختبار أو الفحص بصورة دقيقة يمكن الاعتماد عليها، وتأصيل نتائجها، حيث إن هناك بعض النقاط البحثية التى يصعب اختبارها أو بعض الظواهر التى يصعب إخضاعها للبحث.

ويشترط لتحقيق خاصية الاختبار والدقة ضرورة جمع ذلك الكم والنوعية من المعلومات الدقيقة التى يمكن الوثوق بها، والتى قام بها من سبق، وتم نشرها إما فى صورة كتب أو أوراق علمية (Published Paper)، والتى تساعد الباحث فى اختبارها إحصائياً وتحليل نتائجها ومضامينها بطريقة علمية منطقية، وذلك للتأكد من مدى صحة أو عدم صحة النتائج، والهادفة للتعرف على مختلف أبعاد أو أسباب مشكلة البحث الذى

يجرى تنفيذه، وصولاً لبعض الاقتراحات أو التوصيات التى تساعد فى حل المشكلة موضوع الدراسة أو البحث.

والنتائج التى يتم التوصل إليها، وتحليلها حسب المنهجية العلمية الصحيحة تزيد من درجة الثقة عند تطبيقها، ومن هنا فإنه يجب أن تكون درجة الدقة فى البحوث العلمية هى العامل الداعم والأصيل لمبدأ الأخذ بالمنهجية العلمية فى مختلف المؤسسات المشتغلة بالبحث العلمي.

### 3- البحث عملية واقعية تجريبية Realistic and Experimental

إن العلوم الصيدلية واحدة من أهم مجالات البحث، التى يشترط لها الدقة فى النتائج العلمية، بحيث يمكن الحصول على نفس النتائج تقريباً إذا تم اتباع نفس المنهجية العلمية وخطوات البحث مرة أخرى، ذلك أن الحصول على نفس النتائج يعمق الثقة فى دقة البحث ومصداقية خطواته.

وتهدف عملية الحصول على نفس النتائج أو نتائج متشابهة إلى إمكانية تكراره من خلال باحثين آخرين فى أى مكان من العالم، وهى خاصية أساسية يجب أن تتوافر فى البحث العلمى، ويهدف تكرار البحث عادة إلى:

1- التحقق من دقة النتائج، أى عدم نقصها أو أن تكون بها شائبة بيانات لا تنتمى إلى البحث أو الأهداف المقترحة.

2- التحقق من موثوقية وصحة نتائج البحث، بحيث تصبح خطوات البحث ثابتة لا تقبل التشكيك طالما تم تحقيقها، والحصول على نفس النتائج مع عملية التكرار.

3- التحقق من خطوات وإجراءات البحث والأجهزة المستخدمة ونوعيتها، بحيث يكون هناك تصور كامل وتحديد شامل لكافة الخطوات والإجراءات والظروف.

### 4- التبسيط والاختصار Simplification and Shortcut

تشير أدبيات البحث العلمى إلى أن ذروة الابتكار والتجديد فى مجال البحث أو العلم إجمالاً هو التبسيط المنطقى، والتوجه نحو الهدف مباشرة، هذا الهدف الذى يجب أن يتوفر فيه الوضوح والدقة.

ومن المعروف أن إجراءات البحوث على اختلاف أنواعها تتطلب الكثير من التكلفة والوقت فضلاً عن الجهد الذى يبذله الباحث، الأمر الذى يفرض على منّظِرى البحوث العلمية السعى الحثيث إلى التبسيط والاختصار فى التجارب قدر ما يتوافق مع ما نهدف إليه من نتائج، شريطة ألا يؤثر هذا على الدقة المتبعة والنتائج المرصودة، مع إمكانية تعميم تلك النتائج وتكرارها.

إن عملية التبسيط للعوامل المؤثرة فى الظاهرة موضوع البحث تؤدى إلى تحديد مساهمة كل عامل من العوامل بصورة دقيقة، وذلك من خلال استخدام أساليب إحصائية (Statistical Analysis) متقدمة، يتم من خلالها تحليل العوامل، والوقوف على النتائج والملاحظات الدقيقة.

## 5- تحديد الأهداف وتحقيق الغايات Goal Setting

من أهم خصائص البحث العلمى أن يكون له هدف (Aim) وغاية من وراء القيام به وإجرائه، فلا يوجد بحث علمى دون هدف مقصود، وتحديد الهدف بشكل واضح ودقيق يعتبر عاملاً أساسياً فى تحديد خطوات البحث بصورة دقيقة وواضحة، فضلاً عن سرعة الإنجاز، والحصول على النتائج الملائمة، وتعزيز النتائج التى يمكن الحصول عليها، بحيث تكون ملبية للمطالب، ومحققة للآمال التى انعقد من أجلها البحث، و بحيث يستقرئ الباحث من خلالها طبيعة المشكلة، ويحدد من تفاصيلها حدودها المعرفية، ومقدرة الإبداع البحثى فيها.

ويتطلب الباحث العلمى إلى تفسير الظواهر محل الدراسة أو فرضيات المشكلة عن طريق منهجية الدراسة (Methodology) خاصة، ومناقشة النتائج

(Discussion) وتضمينات النتائج (Results) والتوصيات (Recommendations) لبحوث مستقبلية مفيدة.

و نتائج البحث العلمى قد لا يقتصر مجالات الاستفادة منها واستخدامها على معالجة مشكلة آنية، بل قد يمتد إلى التنبؤ بالعديد من الظواهر والحالات قبل وقوعها، وهو ما يجعل البحث العلمى ممتد الأثر فى التنبؤ بالفرضيات العلمية المشابهة.

## ثالثا: آليات وأهداف البحث فى العلوم الصيدلية Mechanism and Objective

يسعى البحث فى العلوم الصيدلية إلى تحقيق جملة من الأهداف العلمية المتعلقة بنقطة البحث، وتنحصر هذه الأهداف فيما يلى:

### 1- وصف الظاهرة محل الدراسة Description

إن مجموعة من التخصصات فى العلوم الصيدلية تعتمد فى أبحاثها على وصف الظاهرة كما هى فى الواقع، دون التدخل فى مجريات حدوثها أو الترابط بين أجزائها، ويعتمد الوصف العلمى على الملاحظة والرصد باستخدام الأجهزة اللازمة، وتسجيل المعلومات التى يهدف إليها الباحث، ويحتاج الوصف العلمى إلى التركيز، وإعمال الجهد العقلى فى التحليل، حتى نحصل على رصد كامل ووصف دقيق للظاهرة محل الوصف.

ويعتبر علم العقاقير (Pharmacognosy) والصيدلة الإكلينيكية ( Clinical Pharmacy) وعلوم الأدوية (Pharmacology) من العلوم التى يمكنها أن تستخدم الوصف كهدف من أهداف البحث فى العلوم الصيدلية، وخاصة فى رصد ووصف الظواهر الناتجة عن استخدام الأدوية أو الأعشاب فى المداواة.

### 2- تفسير الظاهرة محل الدراسة Interpretation

يعرف التفسير العلمي على أنه عبارة عن تقديم دليل توافقى وربط الأسباب بالنتائج، والمدخلات بالمخرجات، ومعرفة العلاقات التى تربط المتغيرات مع عناصر الأحداث وأجزائها.

ومن المعروف أن التفسير فى العلوم التطبيقية عامة والصيدلية خاصة يحتاج إلى قدرات عقلية وإدراكية معمقة، وخلفية علمية واسعة، قادرة على فهم مجريات الأحداث، وبواعثها، وأسبابها، إضافة إلى قدرة تلك الخلفية على التحليل وعمل المقارنات؛ لمعالجة الوقائع ببراعة، والباحث فى هذه العلوم يحتاج إلى إثبات تفسيره من خلال تقديم الأدلة العلمية، والبراهين المقنعة، الناشئة عن التجربة العلمية، والثابتة فى نتائجها عن تكرارها، وهو ما يؤكد صدق التفسير العلمى ودلالته.

### 3- التنبؤ العلمي Scientific Prediction

وهو عبارة عن عملية تقدير وتخمين ذكى ومدروس مبنى على طبيعة الظاهرة محل الدراسة وتطورها ونموها فى وضعها الحالى، ودرجة نمو اتجاهاتها ومداها وقوتها، بعد أن يتم إخضاع كل ذلك لأدوات قياس مناسبة.

والتنبؤ العلمى هو عبارة عن بناء تصور لما ستكون عليه الظاهرة فى المستقبل، وتختص بعض علوم البيولوجيا الصيدلية بهذه الدراسات، مثل انتشار بعض الأمراض، وحدوث الفوعات الوبائية مثل الكوليرا وانفلونزا الطيور وغيرها، وكذلك الأمراض المتوطنة ومقاومة بعض السلالات الميكروبية للصادات أو المضادات الحيوية المختلفة.

والتنبؤ العلمى يُبنى على الكيفية التى تكون عليها الظاهرة فى وضعها الطبيعى دون أن يؤخذ بعين الاعتبار أية أمور طارئة أو استثنائية قد تأخذ مكانها، ويكون لها فعل وأثر فى وقت من الأوقات.

### 4- حل المشكلات Problem Solving

تعتبر البحوث العلمية في مجال العلوم الصيدلية هى أحد الوسائل الهامة فى عملية صنع القرار في المجال الصحي، فالباحث فى العلوم الصيدلية يحاول أن يتعرف على المشكلة ويحددها، ويجمع المعوقات الضرورية، وبعدها يضع فرضياته؛ التى هى عبارة عن حلول مؤقتة لإثباتها من خلال إتباعه لمنهجية معينة، وجمعه المعلومات والبيانات فى نقطة البحث، ليقوم بتصنيف وتحليل هذه المعلومات للوصول إلى قرار قابل للتطبيق والتنفيذ الفعلى، فلكل بحث علمى هناك مشكلة ما وبدونها لا يوجد بحث.

**5- استنتاج حقائق جديدة New Facts**

البحوث الريادية فى مجال العلوم الصيدلية هى التى تهدف إلى اكتشافات جديدة سواء كانت هذه لاكتشاف نظرية مثل تفسير آلية ما أو عملية تطبيقية مثل الحصول على دواء جديد. وتعتبر البحوث الريادية هى التى تحمل فى طياتها الإبداع والابتكار، لما تحتويه من قدرة على تقديم اكتشافات جديدة غير مسبوقة. ومن المعلوم أن استخلاص الحقائق الجديدة والابتكارات العلمية هى جوهر التطور العلمى، وهى المهمة الرئيسية التى يناط بها البحث العلمى.

# مراجــع الفصل الأول

**أولا: المراجع العربية:**


- ثريا عبد الفتاح ملحس: منهج البحوث العلمية للطلاب الجامعيين، دار الكتاب اللبنانى، بيروت، لبنان، 1973م.
- حسين عقيل: فلسفة مناهج البحث العلمى، مكتبة مدبولى، القاهرة، 1999م.
- د. سيد نفادي: التقدم العلمي ومشكلاته، مجلة عالم الفكر، المجلد التاسع والعشرون، العدد الثاني، الكويت، أكتوبر/ديسمبر، 2000م.
- د. فوزي سعيد عواد: طرق وأساليب البحث العلمي، كلية علوم الأغذية والزراعة - جامعة الملك سعود، 1428/1427هـ.
- د. محمد عمر باطويح: إشكاليات البحث العلمى فى الجامعات العربية، بحث مقدم إلى ندوة: البحث العلمى فى جامعة عدن الواقع وآفاق المستقبل، عدن 4-6 ديسمبر، 1999.
- د. منصور نعمان، و د. غسان النمري: البحث العلمي حرفة وفن، دار الكندي للنشر و التوزيع، إربد، الأردن، 1418 هـ - 1998م.
- د.جودت أحمد سعادة ، و يوسف قطامي: قدرة التفكير الإبداعي لدى طلبة جامعة السلطان قابوس: دراسة ميدانية". سلسلة الدراسات النفسية والتربوية الصادرة عن جامعة السلطان قابوس ، المجلد الأول، العدد الأول ص 12-53، (1996)م.
- يوسف السلطان: دراسة عن واقع البحث العلمي والدراسات والاستشارات في دولة الكويت، معهد الكويت للأبحاث العلمية، 1998م.
- يوسف السلطان: نحو آلية لرسم سياسة للبحث العلمي في دولة الكويت، معهد الكويت للأبحاث العلمية، 200م.
- شادية التل: البحث العلمى فى الوطن العربى وتوجيهه لخدمة الجامعة والمجتمع، بحث مقدم إلى مؤتمر التعليم العالى فى الوطن العربى فى ضوء متغيرات العصر، المنعقد فى جامعة الإمارات العربية، العين، 13-15 مايو، 1998.
- ظاهر كلالده وجوده محفوظ: أساليب البحث العلمى فى ميدان العلوم الإدارية، جامعة العلوم التطبيقية، عمان، الأردن، 1997م.

- عبد الفتاح خضر: أزمة البحث العلمى فى العالم العربى، معهد الإدارة العامة، إدارة البحوث، الرياض، المملكة العربية السعودية، 1981م.
- وجيه محجوب: طرائق البحث العلمي ومناهجه، بغداد، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، 1988م.
- محمد حمدان: البحث العلمى نحو منهجية لتنفيذه وإعداده، وتقريره للنشر، المجلة العربية للبحوث التربوية، مجلد (8)، عدد (2)، 1988.
- محمد عبيدات ومحمد أبو نص: منهجية البحث العلمى، القواعد والمراحل والتطبيقات، كلية الاقتصاد والعلوم الإدارية، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن، 1997م.
- مهدى حسين زويلف وتحسين أحمد الطراونه: منهجية البحث العلمى، جامعة جرش الأهلية، عمان، الأردن، 1998م.
- يوسف السلطان: دراسة تحليلية للتكامل التكنولوجي الصناعي في الكويت، مجلة المال والصناعة، العدد 12، 1994م.

**ثانياً: المراجع الأجنبية**

- Hubbard, L.Ron. Dianetics- Developed Science: L. Ron Hubbard. Bridge Publication, Inc. , India 2002.
- UNESECO: Development systems in the Arab States, Development of Science and Technology Indicator, UNESECO, Cairo office, 1995. Pp. 112.

**ثالثاً: مواقع الشبكة العنكبوتية**

http://ar.wikipedia.org

## الفصل الثانى

# مجالات البحث فى العلوم الصيدلية

أولا: علم العقاقير

ثانياً: علم الصيدلانيات والصيدلة الصناعية

ثالثاً: علم الكيمياء الصيدلية

رابعاً: علم الأدوية والسموم

خامساً: علم الصيدلة السريرية (الإكلينيكية)

سادساً: علم الأحياء الدقيقة والمناعة

سابعاً: علم الكيمياء الحيوية

## الفصل الثانى

# مجالات البحث فى العلوم الصيدلية

يعتبر علم الصيدلة أحد أهم اختصاصات العلوم الصحية شديدة الصلة بعلوم الكيمياء والأحياء بفرعيهما. وتهتم الصيدلة - كعلم و مهنة - بكل نواحي اكتشاف وتصنيع وصرف واستخدام المواد الدوائية، وصناعة أشكال الجرعات الصيدلانية وتطوير صيغ التركيب للجرعات لتأمين تجانس وملائمة الجرعات للمرضي، وأيضاً دراسة الحركيات الدوائية والديناميكية الدوائية لتأمين التوافر الحيوي للدواء، وهو الدور الذي يقوم به علم الصيدلانيات (Pharmaceutics). وتعمل علوم الصيدلة علي اكتشاف الدواء من خلال مواد فعالة وأدوية جديدة، إضافة إلي محاولة تحسين فعالية الأدوية الموجودة والعمل علي تقليل سميتها وآثارها الجانبية، ومن العلوم التي تقوم بهذا الدورعلم الكيمياء الصيدلية وعلم تصميم الدواء وكذلك علم الأقرباذين (Pharmacology).

ويمكن الجزم بأن العلوم الصيدلية تعتبر من المجالات ذات الأهمية الاستراتيجية، سواء بالنسبة للأفراد أو المجتمعات، وهو ما يضيف إليها بعداً خاصاً من حيث الأهمية والضرورة، ومن المعلوم أن هناك حاجة ضرورية إلى البحث الأساس والتطبيقى فى العلوم الصيدلية على السواء، وكذلك ثمة حاجة إلى البحث الكمى والبحث الكيفى ولا غنى عن أى منهما، فكلها تعمل معا فى تناغم وتكامل بغبة الوصول إلى الهدف المنشود.

وعلم الصيدلة بصورة شاملة هو العلم الذي يختص بتركيب وصرف الأدوية العلاجية الكيميائية أو من النباتات الطبية و العشبية. وقد شهد هذا العلم تطوراً ملحوظاً في السنوات الأخيرة شأنه شأن غيره من العلوم ليشمل التصنيع الكيميائي للأدوية وليس فقط استخراجها من الموارد الطبيعية، إضافة إلى تصميم أشكال مطورة من الأشكال الصيدلانية للتغلب على العقبات البيولوجية في الجسم، والإشراف على عملية المداواة

داخل المستشفيات؛ نتيجة لتطور دور الصيدلي في المجال العلاجي، وبزوغ فرع جديد من الممارسة الصيدلية تحت اسم الصيدلة السريرية أو الاكلينيكية.

وتختلف الدوافع اللازمة لإجراء البحث فى العلوم الصيدلية، سواء من قبل الأفراد أو صانعى السياسات أو مقدمى التمويل، فقد يكون البحث الصيدلى مدفوعاً بالفضول العلمى (فالعلماء وفقاً لأعراف الحرية الأكاديمية يميلون إلى ممارسة البحث إشباعاً للفضول فى مجال التخصص)، أو تفرضه احتياجات آنية، أو تشجعه الرغبة فى الربح، أو اقتناص بعض الفرص المتاحة.....

ومن المعلوم أن البحث فى مجال العلوم الصيدلية يحتاج إلى قدرات مالية غير محدودة، وأصبح فى الآونة الأخيرة مع تنامى التقنية وأتمته عمليات البحث والتحليل إلى أن يصبح عملاً متصاعد الإمكانات وباهظ التكاليف، وهو ما يجعل البحث فى العلوم الصيدلية أحد روافد العمل المؤسسى الذى توجهه الحكومات ويفرضه رأس المال، فصاحب التمويل يملك الحق فى أن يفرض نوع البحث الذى يدعمه، وتبعاً لتوجهاته الخاصة. فالحكومات تحمل فى توجهاتها وأولوياتها دعم البحوث المتعلقة بالصحة العامة والقضاء على الأمراض. أما الشركات وأصحاب رؤوس الأموال (بعد أن أصبحت ممولاً رئيسياً للبحوث الصيدلية) فتفرض ما تراه مناسباً لها من البحوث التى تدر عليها الربح.

أما الباحث الذى يقوم بإجراء البحث فعنده الكثير من الدوافع، فقد يكون البحث وليد فرصة قد لاحت له من جهة حكومية أو تعليمية أو مركز من مراكز البحوث، وقد يكون الدافع هو وجود فرصة لتمويله من مصادر وطنية أو دولية أو تدعمها المؤسسات الصناعية، أو قد تكون هناك فرصة للمشاركة فى إجراء دراسة دولية تتبناها مجموعة من مراكز البحث العالمية.

غير أن هذه الدوافع أو الفرص ليست هى العامل الوحيد والمؤثر فى البحث، فالأفكار البحثية الجيدة تأتى انطلاقاً من معارف الباحثين وخلفياتهم العلمية، والتوجهات

البحثية التى يعملون من أجلها، وهذا كله يتطلب جملة من المهارات والقدرات على الإلمام بتلك الروافد العلمية المختلفة، والمعارف المتشعبة، والغوص فى أعماق البحوث الحديثة والمعارف المتجددة المتعلقة بنقطة البحث. وفى كل الأحوال فإن نقطة البحث يجب أن تكون قابلة للتنفيذ، وملائمة للوسائل والأجهزة المتاحة، وذات أهمية لمجال البحث الذى تنتمى إليه، وسوف يأتى تفصيل ذلك لاحقا.

ومجالات البحث فى العلوم الصيدلية كثيرة ومتشعبة، حيث ترتكز العلوم الصيدلية على مجموعة كبيرة من التخصصات البحثية، منها التخصصات فى العلوم الأساسية، وأخرى في العلوم التطبيقية، وكلها تندرج تحت فئات البحوث الصحية الصيدلية، وسوف نتطرق إلي أبرز هذه المجالات وهي:

**أولاً: علم العقاقير Pharmacognosy**

وهو العلم الذى يدرس النواتج الدوائية ضمن النباتات الطبية ( Medicinal Plants)، وغالباً ما يتعامل مع هذه المنتجات بشكلها الأساسى غير المستخلص فى الأجزاء النباتية (ضمن الأوراق أو الأغصان أو الزهور أو الجذور)، ويتضمن علم العقاقير دراسة الخواص الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية للأدوية أو للمنتجات الطبيعية ذات التأثير الدوائى الموجودة فى العقاقير والنباتات الطبية، كما يشمل البحث عن مواد طبية جديدة، لها تأثيرات علاجية ضمن المملكة النباتية.

وعلم العقاقير يعتمد على طرق تشخيص مجهرية (Microscopical)، تشريحية، كيميائية (phytochemical)، وبعد اعتماده على طرق كيميائية وتحليلية متطورة ضمن نطاق الكيمياء فقد أصبح علم العقاقير علماً متقدماً، ويضيف إلى علوم الصيدلة والدواء كل يوم اكتشافات طبية جديدة، وعناصر فعّالة ( Active ingredients) فى النباتات محل الدراسة، اعتماداً على دراسة المواد الكيميائية النباتية

الموجودة بشكل خاص فى الأعشاب والنباتات الطبية، وطرق استخلاصها وفصلها عن الأنسجة.

ويأتى علم العقاقير الإكلينيكي (Clinical Pharmacognosy) كأحد العلوم التطبيقية التى تعتمد على مجموعة كبيرة من العلوم الأخرى، ومحور دراستها هو استخدام الأعشاب الطبية (Medical Herbs) بطريقة صحيحة مقننة فى علاج الأمراض، وذلك من خلال:

1- حساب جرعة العشب أو الأعشاب الطبية المستخدمة فى علاج المريض بطريقة صحيحة بعيداً عن العشوائية.
2- معرفة أفضل الطرق لاستخلاص المواد الفعّالة التى يحتاجها المريض فقط دون الأنواع الأخرى حتى نكون بمنأى عن الأعراض الجانبية الغير متوقعة.
3- دراسة التفاعلات العشبية (Herb / Herb Interaction) والتأثيرات الدوائية التى تحدث بين مجموعات النباتات الطبية والعشبية إذا تم تعاطيها فى نفس الوقت من قبل المريض.
4- كذلك دراسة آليات التفاعل بين الأعشاب و الأدوية الكيميائية التي يأخذهما المريض معاً في آن واحد (Drug / Herb Interaction)، ومخاطر ذلك علي صحة المريض.
5- دراسة التفاعلات المحتملة والتي يمكن أن تحدث بسبب تناول الأعشاب الطبية إذا كان المريض يعاني من بعض الأمراض المزمنة، مثل السكري وقصور وظائف الكلي أو الكبد ....(Disease / Herb Interaction).
6- وتمتد دراسة علم العقاقير الإكلينيكي علي دراسة التفاعلات التي تحدث بين الأعشاب والغذاء (Food / Herb Interaction)، وما يمكن أن يحدثه الغذاء من تأخير لامتصاص العشب أو تثبيط مفعوله العلاجي.

7- وتمتد الدراسة إلي البحث عن أفضل شكل صيدلي لصياغة الأعشاب الطبية، بحيث يحقق أعلي امتصاص وأعلي تركيز للمواد الفعالة في الجسم، ودراسة الإتاحة الحيوية لهذه الأعشاب (Herbal Bioavilability).

8- القيام بالدراسات الفارماكولوجية والإكلينيكية، والعمل علي المقارنة بين التأثير الدوائي للخلاصة العشبية (Herbal Extract) ككل وبين المواد المفصولة النقية وأيهما أنفع للمريض من الناحية العلاجية.

9- تسعي البحوث في مجال علم العقاقير الإكلينيكي إلي عمل مقارنة فارماكولوجية وإكلينيكية بين التأثير العلاجي للعشب الواحد بمفرده، وبين استخدام مزيج من الأعشاب لها نفس التأثير العلاجي كمحاولة للقضاء بفعالية علي الأمراض، وخاصة المزمنة منها.

10- القيام بدراسات فارماكولوجية للخلاصة العشبية ككل ( All Herbal extract)، وبين المواد الفعالة المكونة لها (Active constituents) ومعرفة تأثير كل مكون علي بقية المكونات من ناحية الكم والكيف ( Synergism, Antagonism, Additive effect).

11- تقنين المضافات الكيميائية التي تستخدم في زراعة النباتات الطبية مثل المبيدات الحشرية، والهورمونات، ومضادات الحشائش، والمعاملات الكيميائية التي يضيفها المزارعون بغية رفع إنتاجية المحصول من النباتات الطبية و العطرية، وكذلك تحديد طرق تحليل تلك المواد بشكل دقيق، وبصورة ثابتة.

12- دراسة التأثير الفارماكولوجي للخلاصات العشبية المختلفة علي الميكروبات المتنوعة من خلال الدراسات الميكروبيولوجية (Microbiological studies) علي أنواع من البكتريا والفطريات وكذلك الفيروسات والكائنات وحيدة الخلية، ومعرفة طيف ومجال هذه المكونات العشبية علي الميكروبات بصورة دقيقة من خلال قياس وتحديد الجرعة المثبطة للنمو

والتي تحقق تأثير قاتل لهذه الميكروبات ( Minimal Inhibition Concentration)، والتي يمكن أن تستخدم هذه الخلاصات العشبية كبديل فعال للمضادات الحيوية الكيميائية، والتي اكتسبت الكثير من البكتريا المقاومة لها، وحدث مايعرف بمقاومة المضادات الحيوية (Antibiotic resistance)، وظهور سلالات مقاومة (Multi Drug Resistant).

13- دراسة صيدلية للحركية الدوائية (pharmacokinetic study) للخلاصات العشبية ومكوناتها النقية لمعرفة العوامل المؤثرة علي الامتصاص و التوزيع و الأيض (Metabolism) والطرح (Execrition) لكل من تلك المكونات، وهو ما يعرف بـ (ADME system).

14- عمل دراسات خاصة بالسمية (Toxological studies) علي الخلاصات العشبية، وعلي المواد النقية المفصولة منها، ومعرفة الأنواع السامة منها، ودرجة سمية كل عشب من خلال معرفة الجرعة السامة لها، وكيفية علاج هذه السمية، وكذلك حصر الأعشاب السامة بجرعاتها ونشرها بين أفراد المجتمع حفاظاً علي حياة الناس.

ويمكن إيجاز الأهداف البحثية لعلم العقاقير في معرفة المصادر الطبيعية النباتية الغنية بالخامات الدوائية المستخدمة لأغراض علاجية. والتحري للوصول إلى أفضل الطرق لاستخلاص المواد الفعالة من هذه النباتات. ومحاولة الاستفادة من المواد الفعالة كأنوية وأسس لتحضير مواد دوائية أكثر تعقيداً بطرق كيميائية مثل الهرمونات. والاستفادة من المواد الفعالة في مجالات صناعية أخري، وأخيراً مواصلة البحث لاكتشاف مواد فعالة جديدة ذات فائدة للبشرية.

## ثانياً: علم الصيدلانيات والصيدلة الصناعية & Pharmaceutics Pharmaceutical Industries

يعتبر علم الصيدلانيات أحد أهم فروع الصيدلة الذى يهتم بكل أوجه علوم وتكنولوجيا تحويل الأدوية الفعالة الجديدة إلى أشكال صيدلانية ( Pharmaceutical Products) تتميز بالأمان والفعالية والملائمة لحالة المريض. ويعرف علم الصيدلانيات بأنه علم تصميم الأشكال الدوائية ( Dosage Forms). أو هو العلم الذى يهتم بتحويل المواد الدوائية الصرفة إلى أشكال صيدلية يمكن تناولها من قبل المريض، ويتم اختيار الشكل الصيدلانى المناسب بناء على خواص المادة الدوائية الفيزيائية والكيميائية ومدى مقاومتها للشكل الذى توضع فيه، وملائمتها لاستخدام المريض الذى أعدت من أجله، كما أن طريقة إيصال الدواء تلعب دوراً هاماً فى تحديد الشكل الصيدلانى المختار من حيث سرعة المفعول، وقوة التأثير، والاستخدام فى الحالات الحرجة.

وينقسم البحث فى علم الصيدلانيات إلى مجموعة من الفروع أهمها الحركيات الدوائية (Pharmacokinetics) وهو الذى يهتم بدراسة حركة الدواء وانتقاله داخل جسم الإنسان أو حيوان التجارب، والتغيرات التى تطرأ عليه مع الوقت، على الرغم من أن طرائق البحث فيه يمكن تطبيقها على أية مادة كيميائية، يتم هضمها أو يتم إدخالها فى جسم الكائن الحى.

وحركية الدواء الإكلينيكية هى عبارة عن عملية تطبيق قوانين حركية الدواء في الجسم لتحديد الجرعة الأمثل لبعض الأدوية التي يتناولها بعض المرضى. ويحتاج تطبيق هذه القوانين إلى معرفة دقيقة بالسلوك المُمَيز لكل دواء في جسم المريض كالامتصاص (Absorbtion) والتوزيع (Distribution) والاستقلاب (Biotransformation) والإطراح (Execration)، وذلك في أمراض معينة ولمرضى معينين.

وتُعتبر مراقبة حركية الدواء الأكلينيكية (Clinical Pharmacokinetics) ركناً أساسياً من أركان الرعاية الصيدلانية، على اعتبارها مهمة جداً للوصول إلى نتائج إيجابية في علاج عدد كبير من المرضى. ولمراقبة حركية الدواء الإكلينيكية أهمية خاصة في:

1- حال وجود علاقة كبيرة بين فعالية الدواء ودرجة تركيزه في البلازما.

2- حال كون حدود أمان الدواء ضيقة أو بتعبير آخر درجة سميته عالية كالديجوكسين.

وغالبا ما تتم دراسة الحرائك الدوائية بالتزامن مع ما يسمى بالديناميكا الدوائية (pharmacodynamic) وهى فرع آخر من علم الصيدلانيات يهتم بدراسة ما يفعله الجسم من تأثير فى الدواء، بمعنى أنه فى حين تدرس الحركيات الدوائية فعل الجسم فى الدواء، تدرس الديناميكا الدوائية فعل الدواء فى الجسم، كذلك بداية التأثير العلاجى ومدة تأثير الدواء فى الجسم، والتحولات الحيوية التى تحدث على المادة ضمن الجسم وتأثيرات ومسالك إطراح نواتج استقلاب الدواء (مستقبلات الدواء).

والديناميكا الدوائية (pharmacodynamic) تمثل دراسة التغيرات الكمية المرتبطة بالزمن لكل من تركيز الدواء فى الدم والكمية الكلية للدواء فى الجسم بعد تناول الدواء بطرقه المختلفة، ومعرفتها تنفع فى أمرين:

1- إعطاء الدواء بجرعات متوازنة تكفى لبقاء كمية كافية منه فى الدم لتحقيق الاستجابة العلاجية.

2- تجنب السمية بالنسبة للأدوية التى يقارب فيها التركيز العلاجى للتركيز السمى.

وهناك فروع أخرى تندرج تحت علم الصيدلانيات وهى علم الصيدلة الحيوية (Biopharmaceutics) ويهدف هذا الفرع إلى دراسة العوامل المؤثرة فى الفعالية الحيوية للدواء، ودراسة معايير تقييم التوافر الحيوى (Bioavailability) وكذلك نصف العمر الحيوى للأدوية (نصف الحياة البيولوجية).

أما علم الصيدلة الصناعية (Pharmaceutical Industry) فهو العلم الذي يقدم الصناعات الصيدلية علي اختلاف أشكالها وألوانها، معتمداً علي الأبحاث العلمية الصيدلانية، ومتحلياً بسيل حافل من التقنية والعلوم.

## ثالثاً: علم الكيمياء الصيدلية Pharmaceutical Chemistry

وهو العلم الذى يهدف إلى تصميم وتشييد المركبات الدوائية الجديدة وتطويرها، كذلك يدرس خواص المركبات الدوائية وطرق معايرتها وتحديد ذاتيتها، من خلال علم الكيمياء، ومن خلال ذلك تستخدم الكثير من التقنيات الكيميائية والتقنية وأيضا تطبيقات الكيمياء الحاسوبية الجديدة لدراسة الأدوية المستخدمة وتأثيراتها الحيوية. وينقسم البحث فى علم الكيمياء الصيدلية أو الدوائية لقسمين: عضوى وغير عضوى.

وعلم الكيمياء الصيدلية تدور أبحاثه حول عمليات التصنيع أو التشييد الكيميائى للأدوية Chemical synthesis وهى عملية يراد منها تصنيع مادة كيميائية ما اعتباراً من مركبات كيميائية أولية غاية فى البساطة، تتضمن العملية استخدام إجراءات فيزيائية وكيميائية وتتخللها تفاعلات كيميائية للحصول على المنتج المراد تصنيعه.

ويستعين البحث فى علم الكيمياء الصيدلية بعلوم الكيمياء الأخرى مثل الكيمياء العضوية والتحليلية والفيزيائية لتوضيح العلاقة بين التركيب الجزيئى للدواء وكلاً من حركيته وديناميكيته فى الجسم وتأثيره البيولوجى وطرق تحليله.

ويشمل البحث في مجال الكيمياء التحليلية الصيدلية طرق تحليل الأدوية والمستحضرات الصيدلية لمعرفة مدى مطابقتها للمواصفات العالمية، وكذلك دراسة معظم الطرق المعيارية المعروفة والحديثة لتحليل الأدوية. وكذلك تشمل الأبحاث معرفة الآليات التي تتم بها فاعلية الدواء من الناحية الكيماوية ووسائل ارتباط الدواء بالمستقبل البيولوجي وأثر الخواص الكيماوية والفيزيائية للدواء على المفعول البيولوجي وكذلك

دراسة طرق التحليل الكيفي للتعرف على المركبات الدوائية المختلفة، وآثارها الجانبية، وتأثير ذلك علي صحة الإنسان.

**رابعاً: علم الأدوية والسموم Pharmacology & Toxicology**

علم الأدوية Pharmacology هو علم دراسة المركبات الكيميائية ذات التأثير العلاجي, أو هو العلم الذى يبحث فى الأدوية العلاجية وتأثيراتها المختلفة على الأجهزة الحيوية. ويهتم هذا العلم بالبحث فى فهم طريقة عمل الأدوية باختلاف أنواعها وتأثيراتها على المستقبلات الخلوية وتطبيقاتها فى علم ديناميكية الدواء وتعارض الأدوية وحركية الدواء والآثار الجانبية لكل دواء.

أما البحث فى علم السموم وتطبيقاتها السريرية فيهتم بدراسة الآثار الضارة للأدوية والمواد الكيميائية، وكذلك طرق الوقاية والعلاج لحالات التسمم.

أما علم الإحصاء الحيوى فهو العلم الذى يطبق إحصاءات موجودة أو إحصاءات جديدة متعلقة بالصحة، كما أنه الفن الذى تدعم به البحوث العلمية فى مختلف المجالات الصحية لزيادة كمية المعلومات لأقصى حد. وتمتد البحوث فى علم الأدوية لتشمل ديناميكية الدواء (pharmacodynamics) من حيث دراسة الأثر الناتج.

**خامساً: علم الصيدلة السريرية (الإكلينيكية) Clinical Pharmacy**

يعتبر علم الصيدلة السريرية من العلوم الحديثة التى انضمت لمجالات البحث الصيدلى والعلوم الصيدلية، وقد استعمل مصطلح " الصيدلة السريرية" رسمياً أول مرة عام 1953م، غير أنه لم ينتشر في الولايات المتحدة الأمريكية إلا عام 1960م.

وهو علم يختص برعاية المرضى داخل المستشفيات بالتعاون مع مقدمى الخدمة الصحية الآخرين؛ وذلك للتأكد من إعطاء المريض الدواء المناسب لحالته المرضية، وكذلك الجرعة العلاجية المناسبة.

ويتضمن البحث فى علم الصيدلة السريرية تقويم واختيار الأدوية وإدارة العلاج الدوائى وأنظمة توزيع العقاقير، وكذلك تقديم المعلومات والمراجع الدوائية الكاملة الصحيحة عن الدواء وآثاره للمرضى والأخصائيين. إضافة إلى البحث فى فسيولوجيا الأمراض، والإسعافات الأولية، وحركية الدواء السريرية، والممارسات الصيدلية وصيدلية المستشفيات.

## سادساً: علم الأحياء الدقيقة والمناعة Microbiology & Immunology

علم الأحياء الدقيقة أو الميكروبيولوجيا: هو علم دراسة الأحياء الدقيقة مثل البكتيريا والفيروسات والفطريات، والأمراض المعدية والوبائية الناتجة عن الإصابة بالكائنات الدقيقة. ويتضمن البحث فى هذا العلم مجالات عدة مثل إنتاج المضادات الحيوية من الميكروبات، وصناعة وتطوير اللقاحات، وتدخل الهندسة الوراثية والتعديل الجينى كأحد مجالات البحث فى هذا العلم، وكذلك فهم طبيعة الحمض النووى DNA واستخدامه فى التطبيقات المختلفة، وكذلك البحث فى آلية مقاومة البكتيريا للمضادات الحيوية وغير ذلك من الأمراض الوبائية والجائحات التى يمكن أن تمثل كوارث وبائية مثل الكوليرا والإنفلونزا وغيرها.

ويندرج تحت هذا التخصص فرع الميكروبيولوجيا الصناعية ( Industrial Microbiology) وهو الفرع الذى يهتم بصناعة المواد الدوائية عن طريق استخدام البكتيريا والفطريات كمصانع ووحدات إنتاجية باستخدام تكنولوجيا التخمر (Fermentation Technology) مثل إنتاج المضادات الحيوية وبعض مضادات السرطان. أو عن طريق البيولوجيا الجزيئية مثل إنتاج الإنسولين من بكتيريا الإيشريشياكولاى (*E. coli*) باستخدام تقنية (Recombinant DNA).

أما التقنية الحيوية الصيدلية Pharmaceutical Biotechnology فيتعلق بالبحث فى عمليات الاستنساخ ودراسة الصفات الوراثية فى الجراثيم، وكيفية اختيار

الخلايا التى تحمل الصفة المطلوبة، ودراسة التفاعلات التعددية Polymerization المتسلسلة وأهميتها، ودراسة إنتاج مركبات حيوية عبر خلايا ميكروبية، ودراسة العلاج الوراثى، ودور الجراثيم، وزراعة الأنسجة فى إنتاج مركبات علاجية ولها أهمية فى صناعة الدواء على المستوى الكمى.

أما علم المناعة فهو أحد العلوم الهامة التى تهتم بدراسة الجهاز المناعى لجسم الإنسان، والأمراض المختلفة التى تصيبه، وقد استطاع هذا العلم أن يمد البشرية بالكثير من اللقاحات التى كانت بمثابة المظلة الواقية للبشرية من العديد من الأمراض الفيروسية البكتيرية، ومن خلالها أمكن القضاء على الكثير من الأمراض الوبائية فى العالم، مثل مرض شلل الأطفال والحصبة وغيرها.

**سابعاً: علم الكيمياء الحيوية Biochemistry**

والبحث فى علم الكيمياء الحيوية يساعد على فهم عمليات استقلاب الدواء فى الجسم وكيفية طرحه خارجياً والتخلص منه، وبالتالى مقاومة سميته. و الكيمياء الحيوية يسمى علم كيمياء الحياة، نظراً لارتباط الكيمياء الحيوية بالحياة وبدراسة الخلايا الحية ووظائفها الحيوية، ودراسة التفاعلات الكيميائية الحيوية المختلفة التى تحدث داخل خلايا جسم الإنسان من حيث البناء والهدم.

وعلم الكيمياء الحيوية الصيدلية يركز بشكل محدد على دراسة كيمياء الإنزيمات التى تعتبر الفاعل الأكبر فى الكثير من العمليات والتفاعلات الحيوية، وتساعد على معرفة خواص البروتينات. وتعتبر الكيمياء الحيوية الحاسوبية ( Computational Biochemistry) أحد فروع علم الكيمياء الحيوية الواعدة التى سوف تساهم فى تقدم علم الصيدلة.

وهكذا نرى أن مجالات البحث فى العلوم الصيدلية عديدة ومتشعبة، وتخدم القطاع الصحى بأبحاثها العلمية التطبيقية وبما تشيده من مبتكرات دوائية وطرق علاجية

مبتكرة، فكل يوم يخرج علينا علماء الصيدلة بالجديد، واستطاعوا بفضل أبحاثهم من القضاء على الكثير من الأمراض، والتخفيف من آلام الناس ومعاناتهم.

# مراجــع الفصل الثاني

**أولا: المراجع العربية:**


- فتحي عبد الرحمن جروان. تعليم التفكير: مفاهيم وتطبيقات. العين، دولة الإمارات العربية المتحدة: دار الكتاب الجامعي، (1999)م.
- حسين عقيل: فلسفة مناهج البحث العلمى، مكتبة مدبولى، القاهرة، 1999م.
- د. حبيب، مجدي عبد الكريم. اتجاهات حديثة في تعليم التفكير. القاهرة: دار الفكر العربي، 2003م.
- د. رياض رمضان العلمي: الدواء من فجر التاريخ إلي اليوم، سلسلة عالم المعرفة (121)، الكويت، 1988م.
- د. سعادة، جودت أحمد. تدريس مهارات التفكير، دار الشروق للنشر والتوزيع، القاهرة، 2003م.
- د. أحمد عبادة: قدرات التفكير الابتكاري. القاهرة: مركز الكتاب للنشر، 2005م.
- د. جودت أحمد سعادة ، و يوسف قطامي: قدرة التفكير الإبداعي لدى طلبة جامعة السلطان قابوس: دراسة ميدانية". سلسلة الدراسات النفسية والتربوية الصادرة عن جامعة السلطان قابوس ، المجلد الأول، العدد الأول ص 12-53، (1996)م.
- الكسندرو روشكا: الإبداع العام والخاص . ترجمة : د. غسان عبد الحي أبو فخر. الكويت: عالم المعرفة، 1989.
- شادية التل: البحث العلمى فى الوطن العربى وتوجيهه لخدمة الجامعة والمجتمع، بحث مقدم إلى مؤتمر التعليم العالى فى الوطن العربى فى ضوء متغيرات العصر، المنعقد فى جامعة الإمارات العربية، العين، 13-15 مايو، 1998.
- لويس البرتو ماتشادو: الذكاء حق طبيعي لكل فرد. ترجمة : د. عادل عبد الكريم ياسين. قبرص: دار الشباب للنشر والترجمة والتوزيع، 1989م.
- محمد حمدان: البحث العلمى نحو منهجية لتنفيذه وإعداده، وتقريره للنشر، المجلة العربية للبحوث التربوية، مجلد (8)، عدد (2)، 1988.
- سكوت وات: كيف تضاعف ذكاءك. ترجمة: مكتبة جرير. الرياض: مكتبة جرير، 2005م.

- ليندا فارلي ويليامز: التعليم من أجل العقل ذي الجانبين. ترجمة خبراء معهد التربية للأونروا/ اليونسكو. بيروت: مطابع الأونروا، 1987م.

**ثانياً: المراجع الأجنبية**

- Anderson D.M. (2002): Mosby's Medical, Nursing and Allied Health Dictionary, 6th Edition, Mosby company, st. Louis, Inc.
- Florey, H.W.: Use of micro-organisms for therapeutic purposes. Br. Med. J., 2(4427): 635-642.
- Michael E. Aulton (Editor): Pharmaceutics: The science of dosage form design. Churchill Livingstone, An imprint of Elsevier Limited, 2005. New York, USA. Pp.18.
- Nussbaum, F.V., Brands, M., Hinzen, B., Weigand, S.: Antibacterial Natural Products in Medicinal Chemistry – Exodus or Revival?, Angewandte chemie, 45(31): 5072-5129.
- Putnam, The Analytical and The Synthetic, Philosophy of Science, vol 3 (Minneapolis 1962).
- Russell B., 1965, Logical Atomism, The Philosophy of Logical Atomism, in Logic and Knowledge, G.Allen & Unwin, London, UK.
- Salem-Bekhet M.M.; Muharram M.; Al-Hosiny I.M. (2010): Distribution of class1 on 2 integrons among multi drug resistant *E. coli* isolated from hospitalized patients with urinary tract infection in Cairo, Egypt. Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 4(3): 398-407.
- Salem-Bekhet, M.M., Al-Anzi, F., Al-Sarra, I. (2010): Improvement and enhancement of clavulanic acid production in streptomyces clavuligerus using vegetable oils, African Journal of Biotechnology.
-

# الفصل الثالث

# ضرورة البحث فى العلوم الصيدلية

**أولا: ثورة التحول إلى الأدوية الكيميائية**

**ثانيا: ثورة المضادات الحيوية**

**ثالثا: ثورة الهندسة الوراثية والتقنية الحيوية**

## الفصل الثالث

## ضرورة البحث فى العلوم الصيدلية

إن تقدم آلة العلم وتوافر فعاليات التقنية يعتبر من أبرز سمات عصرنا الحاضر، والذي استطاع أن يحققه العلم خلال القرن المنصرم، وقد أثر هذا التقدم على نشاطات المجتمع بشكل مباشر أو غير مباشر في تحقيق خطط وبرامج التنمية الإقتصادية والإجتماعية الشاملة.

و نجزم بأن قاعدة البحث العلمي وتطويرها تشكل الركيزة الأساسية لقدرات الدول على الاختراع والابتكار وتطوير التقنية واستخداماتها في مختلف القطاعات، وأن ما توصل إليه العالم المعاصر من معارف وتقنيات هي امتداد لتراكمات المعارف والخبرات التي توصلت إليها الإنسانية عبر الأزمنة المتعاقبة، بما في ذلك التقدم في تطوير هذه المعارف.

لقد لعب العلم والبحث العلمي وتطبيقاته التقنية دوراً هاماً في تطور ورفاهية المجتمع في أرجاء المعمورة، ويمكن اعتبار إجراء البحوث العلمية مقياساً لتقدم هذه الدول ونموها الإجتماعي والإقتصادي، فالدول التي تعرف كيف تطبق مخرجات البحث العلمي، نجدها دائما تحتل مكان الصدارة في مجالات عديدة، مثل تصنيع الآلات والأجهزة الحربية، وهذا يجعلها تتفوق عسكرياً وتكثر مساهماتها الثقافية والعلمية في الحضارة الإنسانية، أو في نموها الإقتصادي وبناء المصانع وزيادة الإنتاج وحسن استغلال الموارد الطبيعية.

ومن المعلوم أن البحث العلمي وتطبيقاته التقنية يرتبط ارتباطاً وثيقاً بالتنمية المستدامة والعمران، ويري البعض أنه ارتباط عضوي لا يمكن فصله بحال، وأن الدول المتقدمة صناعياً بارعة في ترسيخ هذا الارتباط والاستفادة منه لأقصى الحدود؛ حيث

يعود التحسن في مستوى معيشة أفرادها بنسبة 60 – 80 % إلى التقدم العلمي والتقني، بينما يعزى هذا التحسن بنسبة 20 – 40% إلى وجود رأس المال.

إن البحث العلمي في الدول الغربية يشكل جزءاً أصيلاً من تنميتها القومية، وعلى العكس من ذلك نجد أن أغلب الدول النامية ترتجل الحلول للمشاكل التي تواجهها والتي تكون بعيدة جداً عن الأسلوب العلمي الموضوعي.

لقد باتت الحاجة شديدة إلي الدراسات والبحوث اليوم أكثر من أي وقت مضى، فالعلم والعالم في سباق للوصول إلى أكبر قدر ممكن من المعرفة الدقيقة المستمدة من العلوم التي تكفل الرفاهية للإنسان، وتضمن له التفوق على غيره. وإذا كانت الدول المتقدمة تولي اهتماماً كبيراً للبحث العلمي فذلك يرجع إلى أنها أدركت أن عظمة الأمم تكمن في قدرات أبنائها العلمية و الفكرية و السلوكية. والبحث العلمي ميدان خصب ودعامة أساسية لاقتصاد الدول وتطورها، وبالتالي يحقق الرفاهية لشعوبها و المحافظة على مكانتها الدولية.

إن العالم من حولنا يعيش في سباق محموم، ورهان دائم؛ من أجل اكتساب المعرفة (Know How) المستمدة من العلوم، والتي تسير بالبشرية نحو التقدم والرفاه، فالبحث العلمي ـ تأكيداً ـ يعتبر بمثابة المفتاح الحقيقي للنجاح والتطور، وبالبحث العلمي يستطيع الإنسان أن يتخطي العقبات التي تقف حجر عثرة في بلوغ أهدافه المنشودة، وآماله المعهودة، وبالبحث يعرف الإنسان كيف يسيطر علي بيئته التي يعيش فيها، ويفسر ظواهرها التي يجهلها، ويقف في وجه تحدياته التي يواجهها، وكلما تقدمت العلوم وتعاقبت أنشطة البحث العلمي لاكتشاف الجديد والمجهول، ولاختراع وسائل أفضل لمعيشة الإنسان، تتضح أهمية هذه الأنشطة في حياة الشعوب، فالتقدم العلمي جعل حياة الإنسان أكثر راحة وإثارة، كما منحنا صحة أفضل، ومعيشة أهنأ، وحياة أطيب وأفضل.

إن البحث العلمي في الوقت الراهن يحتل مكانة بارزة في تقدم النهضة العلمية وتطورها، من خلال مساهمة الباحثين بإضافتهم المبتكرة في رصيد المعرفة الإنسانية، حيث تعتبر المؤسسات الأكاديمية هي المراكز الرئيسية لهذا النشاط العلمي الحيوي ، بما لها من وظيفة أساسية في تشجيع البحث العلمي وتنشيطه، وإثارة الحوافز العلمية لدى الطالب والدارس؛ حتى يتمكن من القيام بهذه المهمة على أكمل وجه. ونظراً لأن البحث العلمي يعد من أهم وأعقد أوجه النشاط الفكري، فإن الجامعات تبذل جهوداً جبارة في تدريب الطلاب على إتقانه أثناء دراستهم الجامعية لتمكنهم من اكتساب مهارات بحثية تجعلهم قادرين على إضافة معرفة جديدة إلى رصيد الفكر الإنساني، كما تعمل الجامعات على إظهار قدرة الطلاب في البحث العلمي عن طريق جمع وتقويم المعلومات وعرضها بطريقة علمية سليمة في إطار واضح المعالم، يبرهن على قدرة الطالب على اتباع الأساليب الصحيحة للبحث، وإصدار الأحكام النقدية التي تكشف عن مستواه العلمي ونضجه الفكري، والتي تمثل الميزة الأساسية للدراسة الأكاديمية.

ترتبط أهمية البحث فى مجال العلوم الصيدلية ارتباطاً وثيقاً بصحة الإنسان، ومن هنا ترجع الأهمية اللازمة لصناعة الدواء وكل ما يتعلق به من علوم، كونه ضرورة ملحة وأحد أساسيات الحياة الإنسانية، فلا يمكن أن يستغنى أحد عن الدواء، أو أن يعيش البشر دون الاستعانة بالأدوية فى مواجهة الأمراض المختلفة، والجائحات المتعددة التى يمكن أن تبيد البشرية بأسرها أو على الأقل المناطق المصابة فى أنحاء العالم، وهناك الكثير من الأمثلة لبعض الأمراض التى حصدت أرواحاً أكثر بكثير مما تحصده الحروب على مر التاريخ.

أضف إلى ذلك أن العلوم الصيدلية هى أحد روافد البحث العلمى، هذا الأخير الذى يعتبر الملاذ الآمن، ومصدر الحل لتشابك وتنوع إشكاليات الحياة، وظهور جملة من التطلعات للأفراد والأمم، خاصة بعد أن فشلت الحلول التقليدية، والأساليب التراثية

فى مواجهة تلك التحديات، وأضحى البحث العلمى هو السبيل الوحيد لإرضاء تطلعات الإنسانية وإشباع رغباتها المعرفية.

ويعمد البحث فى العلوم الصيدلية إلي مجالات متشعبة إلى درجة كبيرة، وبالتالى يتشعب معها مجالات البحث، فالدواء بين يدى المريض قد يكون ناتج عن بحث فى مجال النباتات الطبية والعقاقير (Natural) أو ناتج عن تخليق أو اشتقاق كيميائى بصورة كلية (Chemical Synthetic)، وقد يكون خليط بين الإثنين ( Semi synthetic)، وهو فى كل الأنواع واختلاف المصادر يحتاج إلى خطوات عديدة تعتمد على البحث فى العلوم الصيدلية نعرض لها فى الصفحات التالية.

والدول النامية والمتقدمة على حد سواء فى حاجة إلى البحث العلمى عامة والعلوم البيولوجية والصيدلية خاصة، غير أن الدول النامية هى الأحوج إلى مناهج البحث العلمى، وذلك لضعف ارتباطها بالبحث العلمى، وبعدها عن أسسه ومناهجه، واعتمادها على المناهج التقليدية فى مجابهة المشاكل الحياتية التى تواجهها.

ويلعب البحث العلمى ومنه مجال العلوم الصيدلية دوراً أساسياً فى تطوير المعرفة الإنسانية، حيث يمثل المصدر الأهم فى تطوير وتنمية المعارف الإنسانية، باعتبارها معرفة تراكمية كما ونوعا، كما يساهم فى تمحيصها، وجعلها أكثر دقة، ويقوم بمقارنة بعضها بالبعض الآخر.

والبحث العلمى فى مجال العلوم الصيدلية يعتمد على المنطق ووسائل البرهان العلمية، سواء كانت نظرية أو تجريبية، وحيث تؤدى على توسيع مدارك الإنسان، وتنمى عنده عادة التساؤل والقدرة على التغيير، وهذا بدوره يدفعه على المزيد من البحث، والتوصل إلى معارف جديدة، والتحقق من الفروض العلمية السابقة.

إن البحث العلمى له من الشمولية ما يجعله يقوم بجمع شتات المعرفة الإنسانية على اختلاف ألوانها، وقد يؤدى ذلك إلى التوصل إلى فروض جديدة، وآليات مبتكرة تؤدى إلى توسيع مدارك الإنسان، وتنمى عنده عادة التساؤل والقدرة على التغيير، وهذا

بدوره يدفعه إلى المزيد من البحث والتوصل إلى معارف جديدة، وتحقيق معارف سابقة، وهو ما يؤدى بدوره إلى إحداث منظومة التقدم، وآليات جديدة للتنمية.

يمثل الدواء الاحتياج الأساس للفرد فى كل مكان وزمان، إذ لا يمكن للبشر الاستغناء عنه أو العيش بدونه، مما يحتم علي كل دولة أن تعمل على تأمينه، شأنه فى ذلك مثل الغذاء وربما يتقدم عليه أهمية، فالعنصر البشرى يستطيع أن يتحمل الجوع ولا يستطيع أن يتحمل المرض والألم.

ولاشك أن عصرنا الحاضر قد شهد ثورة حقيقية فى تقدم العلوم والمعارف، ولم تكن العلوم الصيدلية والطبية بمنأى عن هذه الثورة، بل كانت الثورة البيولوجية أحد معالم هذا التطور وأهم دلالاته.

لقد كان مريض البول السكرى قبل سبعين عاماً محكوماً عليه بالإعدام إذ كان شفاؤه ميئوس منه، فهو إذا مرض قاتل، ولكن اكتشاف الأنسولين والأدوية الأخرى التى تخفض من مستوى السكر فى الدم أحدثت تغييراً جوهرياً فى مسيرة البشرية، فأصبح مريض البول السكرى مفعما بالأمل لأنه صار بإمكانه أن يحيا حياة عادية.

غير أن المثال الأبرز فى مسيرة حياة البشر كان اكتشاف المضادات الحيوية، التى ساهمت بدور فاعل فى الحفاظ على حياة الناس، ولعبت دوراً علي درجة كبيرة من الأهمية فى التخفيف من الأمراض المعدية والوبائيات والوقاية منها. ولنا أن نتخيل الحياة بدون هذه المضادات الحيوية، لقد كان المريض الذى يصاب بالعدوى البكتيرية عرضة للوفاة فى أى وقت، وكان الجرح البسيط من الممكن أن يعرض حياة الإنسان للخطر أو المعاناة لفترة ليست بالقصيرة، وكان من يصاب بالالتهاب الرئوى لا يرجى له النجاة ... لكن بفضل هذه المركبات أصبحت الحياة أكثر أمناً وأشد بهجة وسعادة.

## أولا: ثورة التحول إلى الأدوية الكيميائية Chemical Synthesis

إن حاجة الإنسان إلى البحث العلمى عامة أمر له أهميته، وتتزايد هذه الأهمية حينما يتعلق الأمر بصحة الإنسان وسلامته، والدواء هو أحد الأعمدة الأساسية فى المحافظة على حياة الإنسان، ومن هنا كانت الضرورة الملحة للاهتمام بالأبحاث فى مجال علم الصيدلية.

لقد تطورت النظرة إلى المداواة مع تطور العلوم، وتحول الناس من نطاق الطبابة والمعالجة واتباع الوصفات إلى منهجية العلم القائم على المعرفة والبراهين، فالبحث المتواصل والتقدم المستمر فى مجال العلوم الطبية والصيدلية أصبح سمة من سمات العصر الحاضر.

ولعل المتأمل فى مسيرة التطور العلمى فى الأبحاث الصيدلانية يجد أن هناك جملة من الثورات المتعاقبة أحدثت تحولاً جذرياً فى مسيرة علم الصيدلة، ونحن هنا لسنا بصدد الدراسة التاريخية لهذا العلم وإنما نريد إيضاح التطورات المتلاحقة التى أحدثت تلك التحولات كنتيجة مباشرة للبحث العلمى فى هذا المجال.

لقد كان التحول من الاعتماد على العلاج العشبى (Herbal treatment) إلى العلاج الكيميائى واحداً من أهم التحولات المثيرة فى تاريخ العلم، وفتح الباب على مصراعيه أمام تقدم علم الكيمياء العضوية (Organic chemistry)، فقد كان الاعتقاد السائد أن الكائنات الحية هى وحدها القادرة على إنتاج المواد العضوية والكربونية ولكن تمكن العالم الألمانى "وهلر" (Wuhler) من إثبات عكس ذلك بتحضير مادة اليوريا فى مختبره عام 1828م، ومعروف أن المادة هى مادة عضوية يصنعها الجسم بشكل طبيعى، وكان من نتيجة ذلك أن قام العلماء بتخليق أكثر من مليونى مستحضر كيميائى جديد وكانت من صنع الإنسان، وبعضها ليس موجود فى الطبيعة أصلاً.

إن هذا التحول كان له الفضل فى تطور علم الصيدلة، مثل غيره من العلوم ليشمل التصنيع الكيميائى للأدوية (Drug synthesis)، بعد أن كان يعتمد على

استخراجها من النباتات والأشكال الطبيعية الأخرى. وبدأت الأبحاث العلمية تتجه إلى استخلاص المادة الكيميائية الفعالة (Active ingredients) فى النباتات، وهناك الكثير من النباتات الطبية التى اشتهرت بمكوناتها الكيميائية وكان لها الأثر الكبير فى علاج الأمراض.

ويعتبر الأسبرين ( Acetyl salicylic acid) أحد أهم الأدوية التى اشتهرت بعد تشييده كيميائياً، وأصبح أحد أهم الأدوية المستعملة والذى لا يخلو منه بيت حتى الآن، وتكمن أهميته فى تأثيره المسكن والتى تضعه فى مقدمة الأدوية المسكنة، وفي مصاف الأدوية الأكثر تأثيراً، والذى اكتشف فيما بعد أن له تأثيرات وفاعلية فى المحافظة على جسم الإنسان، ووقايته من كثير من الأمراض الخطيرة. وإذا تتبعنا مسيرة هذا العقار من بدايته حتى اليوم، فسوف نجد أن الأبحاث الصيدلية قد كشفت النقاب عن كنوز هذا العقار، وكان لها الفضل فى وقاية الملايين من البشر بتكلفة زهيدة هى ثمن هذا العقار.

وتبدأ قصة هذا العقار من عام 400 قبل الميلاد، حينما استخدم أبقراط أوراق نبات الصفصاف فى العلاج وتخفيف آلام الولادة. وفى عام 1763م أعطى الكاهن إدوارد ستون نبات الصفصاف المجفف على شكل قطع للكهنة الذين يعانون من الحمى الرثوية (Rheumatic fever). وفى عام 1823م تم عزل أحد المواد الفعالة فى نبات الصفصاف وهى مادة الساليسين (Salicin) على يد بعض العلماء الإيطاليين. وبعد ذلك بثلاثين عاماً أى فى عام 1853م ثم تحضير وصناعة حمض الساليسين من قبل صيادلة فرنسيين، وبعد استخدامه فى تسكين الآلام وجد أنه يهيج الأنبوب الهضمى ويحدث بها بعض الالتهابات. وبعد ذلك بأربعين عاما، أى فى عام 1893م وجد العلماء الألمان أن إضافة مجموعة أسيتيل لحمض الساليسيلك سوف يقلل من تأثيراته الجانبية، وبعد ثلاث سنوات من البحث صنعت شركة باير هوفمان فيلكس الأسبرين صناعياً، وحازت على امتياز تصنيعه، وبدأ استعماله سريريا على مستوى واسع، ونجح الأسبرين فى الانتشار

على مستوى العالم، وظل الأمر كذلك حتى بدأت الحرب العالمية الأولى حيث توقف التصنيع. وفى عام 1914م تمكن الصيدلى الاسترالى (G.R. Nicholas) من استحداث طريقة مبسطة لتصنيعه من جديد.

وظلت الأبحاث العلمية جارية على هذا العقار العجيب، حتى استطاع البروفيسور (El Wood) عام 1974م من إثبات تأثير الأسبرين فى الوقاية من الأمراض القلبية. واستمرت الأبحاث على هذا العقار حتى حصل مجموعة من العلماء البريطانيين والسويديين على جائزة نوبل؛ بسبب أبحاثهم التى أدت إلى اكتشاف آلية عمل الأسبرين فى تثبيط إنتاج البروستاجلاندين (Prostaglandine). وفى عام 1989م استطاع باحثون أمريكيون أن يحددوا دور الأسبرين فى تأخير حدوث الخرف الشيخوخى (Dementia)، وكذلك دوره فى معالجة تسمم الحمل (Pre-eclampsia). وحتى وقت قريب من نهاية القرن المنصرم اكتشف باحثون أمريكيون عام 1995م دور الأسبرين فى الوقاية من سرطان الأمعاء (Bowel Cancer)، وما زالت الأبحاث مستمرة على هذا الدواء المتألق، وما زالت الاكتشافات المتعلقة بمعالجته للأمراض المختلفة فى زيادة، حيث تؤكد الأبحاث العلمية الحديثة فائدة الأسبرين فى علاج الحالات التالية:

1- النوبات القلبية(Heart attacks): ففى بحث تم إجراؤه عام 2005م على 477 امرأة مصابة بالأمراض القلبية ونشر فى المجلة البريطانية، حيث وجد أن الأسبرين يقلل من مخاطر النوبات القلبية.

2- الجلطات (Strokes): لقد أكدت الأبحاث الكثيرة بأن الأسبرين قد قلل بصورة كبيرة من خطورة حدوث الجلطة عند مرضى لديهم علامات خطورة مبكرة لحدوث نقص التروية العابر (Ischemia)، وبعض الدراسات القليلة الأخرى أكدت على دور الأسبرين فى تقليل الوفيات عند هؤلاء المرضى خاصة فى المرحلة الحادة من الجلطة، وهو ما يعتبر إنجازاً كبيراً لعقار الأسبرين.

3- سرطان القولون (Colorectal Cancer): مع استمرار البحث فى هذا العقار وجدت دراسة حديثة أجريت على 635 مريضا أصيبوا بسرطان القولون من قبل أن تناولهم اليومى لجرعة تساوى 325مجم من الأسبرين قد قللت بنسبة واضحة من حدوث سرطان القولون لديهم مرة أخرى.

4- مرض السكرى (Diabetes): لقد أوصى الاتحاد الأمريكى لأمراض السكرى (American Federation of Diabetes) بإعطاء الأسبرين لمرضى السكرى، حيث أثبتت الدراسات والأبحاث الحديثة أن الأسبرين يساعد فى علاج الأمراض المصاحبة للسكرى، مثل أمراض الشرايين الإكليلية (Cronary artery diseases) والجلطة (Thrombosis) والفشل الكلوى (Renal failure)، وهى جميعها تنتج عن ضعف فى الدورة الدموية.

5- مضاعفات الحمل (Pregnancy Complications): أثبتت الأبحاث والدراسات الحديثة أن إعطاء جرعة منخفضة من الأسبرين يساعد على منع تسمم الحمل (Pre-eclampsia)، ويعمل على انخفاض معدل الولادة المبكرة وكذلك معدل الوفيات أثناء الولادة.

6- التخلف العقلى وداء الزهايمر (Dementia and Alzheimers disease): كشفت الأبحاث عن دور الأسبرين فى الوقاية من حالات التخلف العقلى الناتجة عن ضعف الدوران الدموى والشكل الأكثر شيوعاً هو التخلف العقلى المسمى بداء الزهايمر. وقد أجريت دراسة عالمية من 1991م حتى 2000م على 702 شخص تناولوا الأسبرين بشكل يومى تزيد أعمارهم على الثمانين عاما، ووجدت الدراسة أن الأسبرين يقلل من معدل حدوث الزهايمر ويحسن من حالات التخلف العقلى.

إن كل ماتقدم يجعلنا علي يقين من أن البحوث العلمية الصيدلية المتواصلة هى التى انتقلت بالأسبرين من مجرد مسكن عادى من الممكن أن ينسى وسط ركام الأدوية

الحديثة إلى دواء يتربع على عرش المملكة الدوائية، وهو ما يؤكد على أهمية البحوث الصيدلانية والإكلينيكية للكشف عن كنوز المداواة وطرق العلاج.

**ثانيا: ثورة المضادات الحيوية Antibiotics**

يعتبر البحث العلمى الصيدلى هو الفاعل الحقيقى للثورات المتعاقبة فى عالم المضادات الحيوية، فمنذ أن بدأ البحث العلمى عن دواء فعال ضد الزهرى (السفلس)، تم اكتشاف العديد من الأدوية الفعالة ضد معظم الأمراض الناجمة عن البكتيريا والطفيليات وحيدة الخلية، وكان أهم هذه الأدوية هى مركبات السلفا أو السلفوناميد ثم المضادات الحيوية، وهى مواد عضوية تنتجها الكائنات الدقيقة كالبكتيريا والفطريات أثناء نموها، وهى قادرة بتركيز منخفض أن تبيد أو تثبط نمو الكائنات الدقيقة غير الكائنات التى أنتجتها، وكان البنسلين هو أول اكتشاف فى عالم المضادات الحيوية عام 1928م، ثم توالت الأنواع المختلفة من المضادات الحيوية مع التقدم فى الكيمياء الصيدلية، حيث إن معظم المضادات الحيوية هى الآن شبه صناعية (Semisynthetic)، أو تم تعديل تركيبها الكيميائى بعد أن استخرجت من مواد طبيعية.

لقد بدأت رحلة العلاج بالمضادات الحيوية منذ اكتشاف ألكسندر فليمنج للبنسلين عام 1928م، حين استطاع أرنست فلورى إنتاجه بصورة نقية، ذات سمية منخفضة ويمكن تناوله بصورة آمنة، وأدى اكتشاف البنسلين المنقى إلى تجديد الاهتمام فى البحث عن مركبات من المضادات الحيوية تتمتع بقدرة مشابهة، أو تتميز عنه. لقد كان اكتشاف البنسلين ثورة فى ذلك الوقت أدت إلى تقاسم كل من ألكسندر فلمنج وهوارد فلورى جائزة نوبل فى الطب عام 1945م.

ونتيجة لتطور الأبحاث فى عالم المضادات الحيوية استطاع العالم رينيه جويوس تصنيع مركب الجراميسيدين كواحد من أول المضادات التي تصنع تجارياً، واستخدم

على نطاق واسع خلال الحرب العالمية الثانية، ونجح فى علاج الجروح والقروح نتيجة لفعاليته العالية وتأثيره القاتل للبكتيريا الممرضة.

بعد ذلك وبفضل الأبحاث العلمية استطاع العلماء اكتشاف العديد من المضادات الحيوية، مع تنوع آلية عملها (Mechanism of action)، ومعرفة مدى تأثيرها، ومعرفة تركيز الحد الأدنى المثبط للنمو البكتيرى ( Minimal Inhibition Concentration) ودراسة التأثير السريرى لكل نوع من هذه المضادات الحيوية.

وبعد ظهور السلالات البكتيرية المقاومة للمضادات الحيوية ( Antibiotic Resistance) نتيجة لسوء استخدامها أصبح هناك مشكلة كبيرة فى القضاء على البكتيريا المقاومة، غير أن البحث فى علوم الميكروبيولوجيا والكيمياء الصيدلية استطاع أن يتغلب على هذه الإشكالية عن طريق دمج مضادين حيويين يعزز كلاهما الآخر حتى يتغلب على سلالات البكتيريا المقاومة، أو عن طريق إضافة مركب كيميائى له القدرة على حماية المضاد الحيوى من تكسيره وتحلله كما هو الحال فى إضافة حمض الكلافيولانيك إلى الأموكسيسللين. وقد أثبتت هذه الأبحاث نجاعتها، واستطاعت القضاء علي العديد من سلالات البكتريا المقاومة للمضادات الحيوية، ومازالت الأبحاث الصيدلية قائمة حتى اليوم على إنتاجية هذه المركبات بالطرق المختلفة، وتحفل جامعة الملك سعود أن تشارك بأبحاثها من خلال مؤلفي هذا الكتاب فى اكتشاف آليات اقتصادية لإنتاج حامض الكلافيولانيك (وهو أحد المضادات الحيوية التي إذا أضيفت إلي الأموكسيسيللن تعمل علي حمايته من الإنزيمات التي تفرزها البكتريا لتحليله، وبالتالي يعزز من قدرة الأموكسيسيللن في القضاء علي البكتريا)، واستطاعت أن تنجح فى إدخال المواد المحلية فى إنتاج هذا المركب بواسطة عملية التخمر.

إن ثورة الأبحاث فى المضادات الحيوية لم تقف عند تشييد تلك المركبات خاصة بعد ظهور ما يسمى بمتعددة الكائنات المقاومة للعقاقير (MRDO)، وأصبح هناك حاجة إلى علاجات بديلة مضادة للجراثيم. هنا تمكن العلماء من الوصول إلى العلاج بالعاثية

(Bacteriophage)، واستخدام الفيروسات خاصة لمهاجمة تلك البكتيريا والقضاء عليها. إن هذا الأسلوب الحديث فى المعالجة يوفر نجاعة كبيرة فى القضاء على البكتيريا المقاومة، غير أن هناك بعض المخاوف من نشر الفيروسات بحرية فى العلاجات السريرية وهو ما يحاول العلماء إيجاد الحلول لها.

إن مقاومة البكتيريا للمضادات الحيوية أصبحت مشكلة عالمية، خصوصاً في ما يتعلق بأمراض معينة مثل الالتهاب الرئوي والإسهال والسل وغيرها، وللأسف فإن معظم الشركات الدوائية أصبحت لا تهتم بالعمل على إيجاد بدائل، نظراً لأنها لا تأتي بمردود ربحي مرتفع مقارنة بغيرها من الأدوية الأخري، وإذا ما استمر الوضع على هذه الحال، فإننا سنجد أنفسنا بلا أدوية فعالة يوماً ما.

وهكذا نرى أن استمرار البحث العلمى فى مجال العلوم الصيدلية أصبح ضرورة لتعايش الإنسان، لاستطاعة مواجهة الإصابات البكتيرية والعدوى المرضية التى انتشرت مع انتشار التلوث البيئى، والتحور الجينى لمعظم سلالات البكتيريا الممرضة.

### ثالثا: ثورة الهندسة الوراثية والتقنية الحيوية Biotechnology

تعتبر الهندسة الوراثية (Genetic Engineering) واحدة من أهم الثورات العلمية فى تاريخ البشرية، وتعرف هذه التقنية بأنها العلم الذى يتناول الجينات سواء فى الإنسان أو الحيوان أو الأحياء الدقيقة، أو الوحدات الوراثية المتواجدة على الكروموسومات فصلاً ووصلاً وإدخالاً لأجزاء منها من كائن إلى آخر بغرض إحداث حالة تمكن من معرفة وظيفة (الجين) أو بهدف زيادة كمية المواد الناتجة عن التعبير عنه أو بهدف استكمال ما نقص منه فى خلية مستهدفة.

وقد أصبحت التقنيات الحيوية قادرة على مساعدة الملايين من المرضى والمصابين، والحد من بعض الأمراض الوراثية التي لا علاج لها، فبدأت بعض تلك

الأمراض بالانحسار أمام هذه التقنيات الجديدة، وساعدت هذه التقنيات أعداداً هائلة من المصابين بمرض السكر وقصر القامة الناتج عن نقص في هرمونات النمو، كما ساعدت في الحد من بعض الأمراض الفتاكة الأخرى مثل الأورام وأمراض القلب، وسرطان وفقر الدم المنجلي. ومن المعروف أن هناك أكثر من 1500 من الأمراض المختلفة المتعلقة بالوراثة، والتي ستتيح تقنية الهندسة الوراثية فرصة في الكشف عنها، وإيضاح خباياها، ومن ثم الحد من أخطارها.

لقد أحدثت الهندسة الوراثية ثورة فى القضاء على الكثير من الأمراض، وكان لها تطبيقات هامة فى مجال البحث الدوائى وصناعة الأدوية التى أمكن إنتاجها بواسطة هذه الطريقة المبتكرة، ومن أول هذه الأدوية اليوروكيناز (Urokinase) الذى يستخدم فى إذابة الجلطات، حيث استطاع الباحثون فى شركة أبجون الدوائية من استخدام أحد أنواع الكائنات الدقيقة لتحمل الجين المسئول عن إنتاج إنزيم اليوروكيناز الذى يذيب الجلطة الدموية.

ولعل إنتاج الأنسولين البشرى (1982م) بكميات كبيرة عن طريق بكتيريا ( *E. coli*) باستخدام طريقة الـ Recombinant DNA يعتبر من أهم أبحاث الهندسة الوراثية، ويتميز الإنسولين المنتج من الخلايا البكتيرية بوفرة إنتاجه، مقارنة بالكميات المستخلصة من الحيوان، كذلك قلة تكلفته، ونقاءه وجودته العالية، ومطابقته التامه للإنسولين البشري. وقد ساعدت التقنية الحيوية في التعرف علي الأحماض الأمينية التي تلعب دوراً أساسياً في تكوين الأنسولين، مما سهل إنتاج أنواع عديدة منه؛ لتلبية احتياج الحالات المرضية المعينة من مرضي السكري، وظهرت أنواع عديدة من الأنسولين، عن طريق تغيير تركيبة الأحماض الأمينية المكونة له، وظهر الأنسولين سريع المفعول (Rapid acting analogues) بنوعيه المختلفين في تسلسل الحمض الأميني، والإنسولين طويل المفعول (Long acting analogues) الذي ينتج بطريقتين مختلفتين.

كذلك فقد استطاعت هذه الأبحاث إنتاج هرمون النمو Growth Hormon عند الإنسان بكميات وفيرة (1985م). واستطاعت أبحاث الهندسة الوراثية أن تصل إلى لقاح لالتهاب الكبد الفيروسى (ب) (Hepatitis B virus)، والذى يعتبر أحد الأمراض المميتة، ويصاب به ملايين الأشخاص سنويا، باستخدام طريقة المضادات وحيدة النسيلة (Monoclonal Antibodies)، وهو ما فتح المجال لاكتشاف المزيد من المستحضرات واللقاحات حيث تصنع بهذه الطريقة المبتكرة، مثل لقاح الأنفلونزا والجزام والكوليرا والتيفود والملاريا.

# مراجـع الفصل الثالث


- American Diabetes Association (2004): Aspirin therapy in diabetes, Diabetes Care, Volume 27, Supplement.
- Askie, L.M., Duley, L., Henderson-Stewart, D.J. *et al.*,(2007): Antiplatelet Agents for Preventing Pre-ectampsia ametaanalysis of individual patient data. Lancet. 369: 1791-1798.
- Florey, H.W.: Use of micro-organisms for therapeutic purposes. Br. Med. J., 2(4427): 635-642.
- Gall, Y.M. and Konashev, M.B.(2001): The Discovery of Gramicidin S: the intellectual transformation of G.F. Gause from biologist to researcher of antibiotics and on its meaning for the fate of Russian genetics. Hist philos life sci. 23(1): 137-150.
- Geddes, A.M., Klugman, K.P. and Rolinson, G.N. (2007): Introduction: Historical Preservative and Development of Amoxicillin/Clavulanate. Int. I. Antimicrob. Agents. 30(2): 109-112.
- Hubbard, L.Ron. Dianetics- Developed Science: L. Ron Hubbard. Bridge Publication, Inc. , India 2002.

- Michael E. Aulton (Editor): Pharmaceutics: The science of dosage form design. Churchill Livingstone, An imprint of Elsevier Limited, 2005. New York, USA. Pp.18.
- Nilsson, S.E., Johansson, B., Takinen, S., Berg, S., Zarit, S. *et al.,*: Does Aspirin protect against Alzheimers dementia? A study in a Swedish population – based sample aged = 80 years. Europ J. Clin. Pharm. 59; 313-319.
- Nussbaum, F.V., Brands, M., Hinzen, B., Weigand, S.: Antibacterial Natural Products in Medicinal Chemistry – Exodus or Revival?, Angewandte chemie, 45(31): 5072-5129.
- Qimron, U., Marintcheva, B., Tabor, S. and Richardson, C.C. (2006): Genomewide Screens for *E. coli* genes affecting growth of $T_7$ bacteriophage. PNAS, 103(50): 19039-19044.
- Rhee, K.Y., Gardiner, D.F. (2004): Clinical Prevalence of Bacteriostatic versus Bactericidal Activity in the Treatment of Gram-Positive Bacterial Infections. Clin. Infect Dis. 39(5): 755-756.
- Ridker, M.D., Cook, N.R., Lee, I.M., Gordon, D., Gaziano, J.M., Manson, J.E., Hennekens, C.H. and Buring, J. (2005): A Randamized Trial of Low-Dose Aspirin in the Primary Prevention of Carduvascular Disease in Women, The New England Journal of Medicine, 352(13): 1293-1304.

- Salem Bekhet M.M.; Muharram M.; Al-Hosiny I.M. (2010): Distribution of class1 on 2 integrons among multi drug resistant E. coli isolated from hospitalized patients with urinary tract infection in Cairo, Egypt. Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 4(3): 398-407.
- Salem-Bekhet, M.M., Al-Anzi, F., Al-Sarra, I. (2010): Improvement and enhancement of clavulanic acid production in streptomyces clavuligerus using vegetable oils, African Journal of Biotechnology.
- Sandler, R.S., Halabi, S., Baron, J.A., Budinger, S., Paskett, E., Keresztes, R., Petrelli, N. *et al.*,: A Randamized Trial of Aspirin to Prevent Colorectal Adenomes in Patients with Previous Colorectal Cancer, The New England Journal of Medicine, 348(10): 883-390.
- Stephen, T., Abendon, (2008): Bacteriophage Ecology: Pupulation Growth, Evolution, and Impact of Bacterial viruses, Cambridge University Press, Cambridge. (CB28Ru, UK).

**ثالثاً: مواقع الشبكة العنكبوتية**

1- http://ar.wikipedia.org

# الفصل الرابع
# مهارات البحث العلمي

## أولا: بنية التفكير العلمي

الأول: أسلوب التفكير العشوائي

الثاني: أسلوب التفكير العلمي المبرمج

## ثانيا: مهارات وصفات الباحث الجيد

# الفصل الرابع

## مهارات البحث العلمي

يعتمد البحث العلمي في العلوم التطبيقية ومنها العلوم الصيدلية علي الإبداع والابتكار كأساس في تحقيق التقدم العلمي، فالعلوم الصيدلية تختلف كل الاختلاف عن العلوم النظرية، هذه الأخيرة التي يستدعي الباحث فيها التاريخ، أو يذكر ما ورد من الآراء في نقطة بحثه، ويعمل علي مناقشتها، أو الربط بينها و تفنيدها، أو يحل مشكلة اجتماعية قد تختلف فيها الآراء والمناهج.....

أما البحث العلمي في المجال الصيدلي علي اختلاف أنواعه وتعدد ألوانه فيسعى إلي البحث عن حلول لمشكلات عملية، أو محاولة تطبيق لنظريات علمية، أو البحث عن آليات ومكتشفات دوائية.... وكل ذلك يحتاج إلي باحث مميز عنده القدرة علي التفكير والتأمل، وعنده الآلية علي الإبداع في مجال البحث، ونحن نعتبرهما شرطان أساسيان للتعبير عن المهارة الجيدة والصلاحية المقنعة لأن نطلق عليه كلمة "باحث" بكل ما تحمله الكلمة من معني، ولولا المبدعون لما أصبح لدينا هذا الكم الهائل من الاختراعات الصيدلية والاكتشافات الدوائية، والإنجازات العلمية التي نقشت أسماء مبدعيها في الذاكرة الإنسانية على مدى العصور وتقلبات الدهور.

وهو ما يفرض علينا - في عصر العلم – أن نساير الحركة العلمية العالمية، وأن نواكب هذا التقدّم السريع بالمشاركة الفاعلة في الإنجاز العلمي في مجال العلوم الصيدلية؛ لنقدّم للعالم إبداعات خاصّة بنا، وناتجة عن أعظم ثروة نمتلكها، وهي العقل، فالباحث في مجال العلوم الصيدلية يجب أن يكون باحثاً مميزاً عنده عقلية ابتكارية مبدعة، أو علي الأقل ذات استيعاب عميق، وفهم دقيق لمجال البحث الذي يتخصص فيه، حتي يثمر في هذا المجال، ويكون من الذين يساهمون في بنية الحركة العلمية في هذا المجال المتخصص.

**أولاً: بنية التفكير العلمي**

يَعتبِر علماء الاجتماع أن التفكير الإنساني عامة هو أحد مظاهر التميز الإنساني، ويقصد به ذلك النشاط العقلي الذي يواجه به الإنسان مشكلة ما تصادفه في عمله أو في حياته، فيُعمِل عقله و يستدعي فِكرَهُ.

وهناك نوعين أساسيين من أساليب التفكير:

الأول: أسلوب التفكير العشوائي.

الثاني: أسلوب التفكير العلمي المبرمج.

**الأول: أسلوب التفكير العشوائي**

وهذا النوع من التفكير يعتمد علي ردود الفعل الاعتيادية المستخدمة مرات عديدة متكررة لمواقف و أحداث متشابهة اعترضت الإنسان في حياته، أو لمواصلة حالة نشيطة تصادفه برد فعل بسيط لا يحتاج إلي جهد ذهني أو تفكير كثير متعمق، أو قد لا يحتاج إلي تفكير إطلاقاً، مثل سقوط شيء من يد الإنسان فيمد يده لالتقاطه. وأحياناً قد يتطور الأسلوب العشوائي فيما بعد إلي نوع من العلمية في مواجهة أغلب المواقف والمشاكل التي تحتاج إلي ردود فعل، وإيجاد الحلول المناسبة لها.

**الثاني: أسلوب التفكير العلمي المبرمج**

وهذا النوع من التفكير يعتمد علي استخدام الإنسان تفكيره بشكل منظم ومركز، وبصورة كبيرة، بحيث يتناسب مع الحالة أو الموقف الذي يعرض له. وبهذا الأسلوب يحتاج الإنسان إلي تنظيم تفكيره وبرمجته، وترتيب الخطوات المطلوب اتباعها لمواجهة حالة معينة أو مشكلة محددة تواجهه بغرض وضع الحلول المناسبة والوصول إلي المعرفة التامة المفيدة المبنية علي أسس مدروسة. وهذا النوع الأخير من أساليب التفكير هو الذي يجب أن يعتمد عليه الباحث في كل تصوراته وأفعاله.

لقد مر الإنسان بعدة مراحل حتي وصل إلي هذا النمط من التفكير، حيث تطورت أساليب التفكير عبر العصور التاريخية المختلفة للإنسان؛ لتتناسب مع قدراته، و تتوائم مع مستويات تفكيره، وتفاعله مع الوسائل المتاحة في عصره. ويمكن تقسيم مراحل التفكير من التطور الفكري والحضاري للإنسانية إلي ثلاثة مراحل أساسية:

1- **المرحلة الحسية:** وفي هذه المرحلة استخدم الإنسان حواسه المجردة والمعروفة في فهمه ومعرفته للأشياء وتفسيره للمواقف التي واجهته.
2- **المرحلة الفلسفية التأملية:** وفيها يحاول الإنسان التفكير والتأمل في الظواهر والأساليب الأخرى التي لا يستطيع فهمها أو معرفتها عن طريق حواسه المجردة المعروفة.
3- **المرحلة العلمية التجريبية:** وفيها استطاع الإنسان وفي مرحلة متقدمة لاحقة من ربط الظواهر والمسببات بعضها بالبعض الآخر ربطاً موضوعياً، وتحليل المعلومات المتوفرة عليها بغرض الوصول إلي قوانين ونظريات وتعميمات تفيده في مسيرة حياته.

ويمكن التأكيد علي أن العقل أو الذهن ينقسم إلى قسمين: أحدهما يُسمى الذهن التحليلي، والآخر الذهن التفاعلي، كما يري الباحثون في خصائص العقل البشري و الذاكرة.

و الذهن التحليلي له أثر مهم في عملية المعرفة، و باعتباره منهجاً للتفكير فإنه يستخدم التصورات المجردة، ويرتبط ارتباطاً وثيقاً بالعمليات الذهنية الأخرى، ويتقدم الذهن في منهج التحليل من المركب إلى البسيط، من العرضي إلى الجوهري، ومن التنوع إلى الوحدة. وغرضه من ذلك إدراك الأجزاء لهذا الكل و إقامة الروابط بينها، ومعرفة القوانين التي تحكمها، بيد أن التحليل يفضي إلى عزل خصائص لم ترتبط بعد بالأشكال المتعينة لمظاهرها.

ومن أسس بنية التفكير العلمي أن يعمد الباحث إلي محاولة اكتشاف المعرفة والتنقيب عنها وتنميتها وفحصها وتحقيقها بدقة ونقد عميق، بغرض اكتشاف حقائق جديدة أو تفسيرها، أو مراجعة للنظريات والقوانين المتداولة في المجتمع في ضوء حقائق جديدة، أو تطبيقات عملية لنظريات وقوانين مستحدثة أو معدلة.

ومن أجل تحقيق هذا الهدف يجب أن نعزز بنية التفكير العلمي لدي الباحث في مجال العلوم الصيدلية من خلال وسائل أساسية، أهمها أن يعتمد علي الحقائق والشواهد، والابتعاد عن التأملات والمعلومات التي لا تستند علي أسس وبراهين، وأن يعتمد علي استخدام الفرضيات (الحقائق المفترضة) والتي تحتاج إلي تأكيدها واستعاضتها بفرضيات أخري تنسجم مع المعلومات المستجدة التي توفرت لدي الباحث، ومن المهم أن يتم ذلك بنوع من الموضوعية و التفكير المبدع في الوصول إلي الحقيقة العلمية.

ومن المعلوم أن تقدم الأمة يقاس وفقاً للنسبة بين عدد المبدعين فيها وعدد سكانها قاطبة، وأن تطوير العقول أمر ممكن، فثروة الأمة هي ثمرة عقول مواطنيها، وكلما كثر عدد الأذكياء المبدعين، فإن الأمة سوف تنو وتتقدم بطريقة متسارعة.

و يتطلب هذا الهدف التأكيد علي أن يحاول كل باحث أن يضاعف ذكاءَه، ويقوي قدرته الذهنية، ويُظهر الطاقات الكامنة في عقله. وتشير الدراسات إلي أننا نستخدم جزءاً بسيطاً من قدراتنا العقلية، ففي كتابه الشهير عالمياً " كيف تُضاعف ذكاءك" يُشير العالم "سكوت وات" إلى أن غالبية البشر، تميل إلى استخدام نحو 10% أو أقل من قدراتهم العقلية، تاركين بذلك مخزوناً هائلاً من الطاقة العقلية المعطلة. وفي كتابه هذا، يكشف عن الأساليب التي تساعد على استغلال تلك الطاقة ومضاعفة الأداء العقلي إلي غير ذلك من الأساليب. ومن أهم المكتسبات التي يُحقّقها الفرد، إنجاز أعماله في وقت قصير، والقراءة السريعة مع الفهم السريع، وحلّ المشكلات الصعبة، والتأثير على الناس الآخرين وتحديد الأهداف العظيمة ثم تحقيقها بسهولة. وهو يستشهد بتجارب عمليّة

مشـوّقة تشـدّ القـارئ وتحفـزه علـى متابعـة القـراءة، ومـن ثـم تدفعـه إلـى تجريـب تلـك الأساليب.

والبحـث فـي العلـوم الصـيدلية يتطلـب نوعـاً مـن "التفكيـر الإبـداعي"، وهـو شـرط ضروري للنجاح في هذا المجال. و التفكير الإبداعي هو نوع من الاستعداد والقدرة علـي إنتاج شيء جديد، أو هو المقدرة علي حل المشكلات، أو أنه تحقيق إنتاج جديد وذي قيمـة من أجل المجتمع.

والتفكيـر الإبـداعي فـي البحـث العلمـي هـو الـذي يـؤدي إلـي التغييـر نحـو الأفضـل، وينفــي الأفكــار الوضــعيّة المقبولــة مســبقاً، ويجــب أن يتضــمنّ الدافعيــة والمثــابرة والاستمرارية في العمل، والقدرة العالية على تحقيق أمر ما.

والباحـث العلمـي يجـب أن يفكـر فـي نسـق مفتـوح، تتميـز المخرجـات فيـه بخاصـية فريدة، تتمثل في تنـوع الحلـول المخرجـة، والتـي تزيـد علـي المعلومـات المعطـاة. ويعتبـر هذا النوع من الإبداع العلمي هو نوع من النشاط العقلي المركب والهـادف، توجهـه رغبـة قويّة في البحث عن حلول، أو التوصل إلى نواتج أصيلة لم تكن معروفة أو مطروحة من قبل، أو اكتشاف شيء جديد ذي قيمة بالنسبة له أو للمجتمع الذي يعيش فيه.

و نعتقد أنه لابد من وجود بعض الصفات الأساسية التـي يجـب توافرهـا فـي الباحـث العلمي نتحدث عن الإبداع في المجال البحثي، ولعل أهم هذه الصفات:

1- الطلاقة: ويقصد بها القدرة علي الخروج بأكبر عدد من الأفكار الإبداعية، وهـو ما يجعلنا نـوقن بـأن الباحـث المبـدع تكون لديـه عقليـة لهـا القـدرة علـي الخـروج بالأفكار الجديدة ذات العلاقة بنقطة البحث، بانسيابية وسلاسة.

2- المرونـة: تعـرف المرونـة علميـاً بأنهـا " المهـارة التـي يـتم اسـتخدامها لتوليـد أنمـاط أو أصـناف متنوعـة مـن التفكيـر، وتنميـة القـدرة علـى نقل هـذه الأنمـاط، وتغيير اتجاه التفكير، والانتقال من عمليـات التفكيـر العـادي إلـى الاستجابة ورد

الفعل وإدراك الأمور بطرق متفاوتـه أو متنوعـة ". وهـي آليـة تغييـر الحالـة الذهنية تبعاً لتغير الموقف و ظروف البحث. وهذه الصفة يتميز بها أولئك الذين يمتلكون موهبة أصيلة في الإبداع العلمي والبحثي، وليس مجرد تراث تعلمه الباحث وتوارثه عن أساتذته.

3- الأصالة: وهي صفة ملازمة للمبدع، وتعرف علي أنها " إحدى مهارات التفكير الإبداعي، وهي تلك المهارة التي تستخدم من أجل التفكير بطرق واستجابات غير عادية، أو فريدة من نوعها"، أي أن الباحث المبدع لابد أن يكون ذاتي التفكير، يمتلك تصورات مبتكرة، وأفكار متجددة لا يُكرّر أفكار الآخرين، وتكون أفكاره جديدة، وخارجه عما هو شائع أو تقليدي.

4- قوة الملاحظة: فالباحث المبدع يمتلك القدرة على رؤية الكثير من الملاحظات والمشكلات، ويرى مالا يراه غيره، ويرقب الأشياء التي لا يُلاحظها غيره، علي نحو من التأمل والاستجابة لما يراه.

5- الاحتفاظ بالاتجاه ومواصلة البحث: إن الباحث المبدع يمتلك القدرة التي تخوله التركيز على هدف معيّن، وعلى تخطي أي معوقات ومُشتتات تُبعده عنه. وهو قادرٌ أيضاً على أن يعدّل ويبدّل في أفكاره لكي يُحقق أهدافه الإبداعية بأفضل صورة ممكنة.

إن هذه الصفات تكاد تكون سمات عامة بين المبدعين في كافة المجالات، علي اختلاف أنواعها وتعدد ألوانها، غير أنها تكون واضحة المعالم في المجالات البحثية العلمية، وتتضح تلك الرؤية من خلال المخترعات والمكتشفات التي يخرج بها علينا الباحثون كل يوم، فالتفكير الإبداعي، هو الذي يفسح المجال للخيال، ويولد أفكاراً أصيلة جديدة وخلاقة، بينما يقوم الفهم والتوضيح بتوظيف مهارات التحليل، ويُعمّق القدرة على استخدام المعلومات.

**ثانيا: مهارات وصفات الباحث الجيد**

إن الباحث في مجال العلوم التطبيقية ومنها الصيدلية لابد أن يتمتع ببعض المواصفات الأساسية، التي تنعكس إيجاباً علي الناحية الوظيفية للبحث، وهو ما يعني تميز شخصية الباحث، وتفرده بالكثير من الخصال اللازمة لتحقيق الإنجازات العلمية المنشودة. وفي اعتقادنا أن توفر الرغبة في موضوع البحث، وحب الباحث لمجال تخصصه هو مفتاح النجاح للتفوق في البحوث العلمية، فالرغبة الشخصية تعتبر العامل المساعد والدافع الفعال المؤدي إلي النجاح، وإذا انتفي هذا الحب أو انعدم لا يمكن للباحث أن يحقق أهدافه.

إن هذا المفتاح هو الذي يدفع الباحث إلي الإنجاز، وتصبح نقطة البحث هي شغله الشاغل، وهي الدافع نحو تخطي الصعاب وتذليل العقبات، والصبر علي العمل، والرغبة في الحصول علي النتائج، والتفكير في الجديد المرتبط بنقطة البحث، والرغبة في تحقيق الإنجاز العلمي الذي نبتغيه من خلال تطوير لآلية أو الكشف عن شيء جديد، أو اختراع طريقة معينة..... لينعكس ذلك كله في تطبيق عملي يتمثل في دواء جديد أو تقنية جديدة تفيد المجتمع وتحقق له التقدم والهناء.

و الباحث العلمي في مجال العلوم الصيدلية لابد أن يخرج من عباءة الوظيفة، وروتين العمل الحكومي، وأن يضع في ذهنه وفي قرارة نفسه أن إنسان مبدع في العلم، والإبداع ليس له حدود زمنية، أو مرتبط بقرارات وظيفية، بل هو آلية للتطور وتحقيق النجاحات. ويستطيع الباحث النابه أن يطور من أدواته من خلال هذه النظرة لنفسه ولمن حوله من فريق العمل الذي يتعاون معه، وإذا وضع كل فرد من الباحثين هذا الاعتقاد في داخله، فإنه سوف يتولد لديه حس الابتكار وآليات الإبداع، فالإنسان يكون حيثما أراد.

و من المؤكد أن الموهبة هي واحدة من أساسيات البحث العلمي، فالباحث الموهوب هو ثروة يجب الاعتناء بها، وتطويرها، وتنمية الحس الإبداعي في داخلها.

ولا يمكن بحال أن نجد كل من يعمل في هذا المجال يتمتع بالموهبة العلمية في البحث، خاصة وأنها تعتبر من الفروق الفردية التي تميز شخصاً عن آخر. غير أن القائمين علي مؤسسات البحث في العلوم الصيدلية عليهم العبء الأكبر في لعب دورٍ هام يتلخص في تلمس المواهب المختلفة التي يتميز بها كل فرد من الباحثين، والعمل علي تنميتها، فكل إنسان يتمتع بجانب معين وموهوب فيه، فهناك شخص يتمتع بالتفكير الجيد في نقاط البحث ووضع التصورات اللازمة لتنفيذه، وهناك باحث مجيد في تنفيذ الأفكار ويتمتع بالصبر والأناه، والوقوف لساعات أمام الأجهزة، ويجد متعته في التعامل معها، وآخر يجيد تحليل النتائج والخروج منها بطرح جديد وتصور مفيد، وغيره يجيد فن الكتابة العلمية، وبلورة النتائج وإظهارها في أحسن صورة، وهكذا نجد أن اختلاف المواهب في فريق البحث يمكن الاستفادة منه بصورة إيجابية وفاعلة.

واستنبات هذه المواهب والاستفادة منها وتسخيرها في مجال البحث ليس من الأمور الصعبة أو المستحيلة، بل تحتاج إلي فن إدارة الفريق البحثي، وتلمس الجوانب المشرقة في الباحث، وإظهار هذه الجوانب في صورة مفيدة، وتسخيرها من أجل النجاح في موضوع البحث، وهو ما يؤدي إلي استطاعة الباحث وقدرته علي النفاذ من خلال ما يحب إلي ما نصبوا إليه. ومن الطريف أن يكون هناك موهبة يتمتع بها الباحث لها علاقة بمجال البحث العلمي ولا يستشعرها في نفسه، وهنا يأتي دور المشرف علي المجال البحثي في توجيه الباحث نحو صقل هذه الموهبة وتعميق جوانبها، والاستفادة منها.

ومن المهم أن يكون الباحث متمتعاً بصفات ضرورية مثل المرونة الفكرية، والتي تعد واحدة من صفات الباحث الناجح، الذي يقبل بتعديل بعض آرائه وأفكاره ليتجنب الوقوع في الخطأ و الذلل، وأن لا يتشبث بآرائه، ولأجل أن يتجنب الباحث ذلك عليه بالقراءة الموسعة في لب موضوع البحث، فضلاً عن القراءات الجانبية الأخري، التي تثري حتماً موضوع البحث، وتزيد من مركزيته وصلابته ووضوحه، ومما لاشك فيه

أن سعة القراءة وتنوعها تساعد الباحث بالتوسع في أفكاره، وتجديد بعض الأفكار، إضافة لغزارة المعلومات وتدفقها وانثيالها.

والباحث النابه هو الذي يطلع علي آخر مستجدات البحوث في مجاله، وتوجهات البحث العلمية والعالمية في المرحلة الحالية، وأن يستفيد من كل جديد حتي لا يجهد نفسه ويقع في تكرار ما وصل إليه غيره منذ سنين، بل يجب أن يبني أفكاره وتصوراته علي ما وصل إليه العليم حتي مرحلة تفكيره في نقطة البحث، فالعلم تراكمي بطبيعته، ومن هنا تأتي الأفكار الجديدة والتصورات الإبداعية. و الباحث الجيد هو الذي يستطيع أن يبني الأفكار العلمية الجديدة، من خلال قراءاته للأبحاث الحديثة، وأن يستفيد من ذاكرته البحثية ومعلوماته التي اجتهد في جمعها عبر ما مضي من سنين خبرته، في وضع تصورات بحثية يمكن تطبيقها، ويمكن كذلك الاستفادة منها.

ويجب أن يكون الباحث قادراً علي إنجاز البحث، ومعرفة حدوده وأبعاده، وأن يكون علي دراية كافية بالطرق المستخدمة، والتقنيات المستعملة. وعلي الباحث أن يتمتع بالتركيز الجيد وقوة الملاحظة، وأن يتمتع بالقدرة علي التركيز مع صفاء الذهن عند تحليل نتائجه وتفسيرها، وأن يتجنب الاجتهادات الخاطئة في شرحه المعطيات التي تناولها، والطرق التي استخدمها.

وهناك بعض الصفات الشخصية التي يجب أن تتوافر في الباحث مثل القدرة علي التحمل والتمتع بفضيلة الصبر و الأناة....، فالباحث الناجح يجب أن يتحمل مشاق البحث، والعمل المضني والطويل أحيانا حتي ينتهي من بحثه. وتتجلي صفة التواضع كأحد معالم الباحث الجيد، فالباحث العلمي يجب أن يتصف بالتواضع مهما امتلك من مفاتيح العلم، ومهما وصل إلي مرتبة متقدمة في بحثه، أو في مجال محدد بعينه، ، فإنه يبقي بحاجة إلي الاستزادة من العلم والمعرفة، وأن لا يحقر أعمال الآخرين أو يقلل منها.

و التنظيم الجيد هو أحد أسباب النجاح، فالباحث المنظم، الذي يتحكم في إدارة الوقت، وترتيب الأعمال، بشكل منطقي وعملي، يحقق نتائج متميزة في نجاح البحث، واختصار الوقت، وتعظيم الاستثمار العلمي بصورة جيدة.

وأخيراً يجب أن يستشعر الباحث المسؤولية الملقاة علي عاتقه تجاه مجتمعه ووطنه، وأن يضع نصب عينيه الهدف من إجراء البحوث العلمية عامة، وهو تحقيق أغراض المجتمع في الإنتاج وابتكار المخترعات من الناحية التقنية، والعلوم الصيدلية تعتبر من أرقي أنواع البحوث وأهمها؛ لارتباطها بصحة الإنسان، وتوفير الحماية له، وتجنيبه مشاقة الآلام والأمراض.

## مراجــع الفصل الرابع


- ثريا عبد الفتاح ملحس: منهج البحوث العلمية للطلاب الجامعيين، دار الكتاب اللبنانى، بيروت، لبنان، 1973م.
- فتحي عبد الرحمن جروان: تعليم التفكير: مفاهيم وتطبيقات. العين، دولة الإمارات العربية المتحدة: دار الكتاب الجامعي، (1999)م.
- حسين عقيل: فلسفة مناهج البحث العلمى، مكتبة مدبولى، القاهرة، 1999م.
- د. مجدي عبد الكريم حبيب: اتجاهات حديثة في تعليم التفكير. القاهرة: دار الفكر العربي، 2003م.
- د. رياض رمضان العلمي: الدواء من فجر التاريخ إلي اليوم، سلسلة عالم المعرفة (121)، الكويت، 1988م.
- د. جودت أحمد سعادة: تدريس مهارات التفكير، دار الشروق للنشر والتوزيع، القاهرة، 2003م.
- د. سيد نفادي: التقدم العلمي ومشكلاته، مجلة عالم الفكر، المجلد التاسع والعشرون، العدد الثاني، الكويت، أكتوبر/ديسمبر، 2000م.
- د. أحمد عبادة: قدرات التفكير الابتكاري. القاهرة: مركز الكتاب للنشر، 2005م.
- د. فوزي سعيد عواد: طرق وأساليب البحث العلمي، كلية علوم الأغذية والزراعة - جامعة الملك سعود، 1428/1427هـ.
- د. منصور نعمان و د. غسان النمري: البحث العلمي حرفة وفن، دار الكندي للنشر و التوزيع، إربد، الأردن، 1418 هـ - 1998م.
- د. جودت أحمد سعادة و يوسف قطامي: قدرة التفكير الإبداعي لدى طلبة جامعة السلطان قابوس: دراسة ميدانية". سلسلة الدراسات النفسية والتربوية الصادرة عن جامعة السلطان قابوس ، المجلد الأول، العدد الأول ص 12-53، (1996)م.

- الكسندرو روشكا: الإبداع العام والخاص . ترجمة : د. غسان عبد الحي أبو فخر. الكويت: عالم المعرفة، 1989.
- شادية التل: البحث العلمى فى الوطن العربى وتوجيهه لخدمة الجامعة والمجتمع، بحث مقدم إلى مؤتمر التعليم العالى فى الوطن العربى فى ضوء متغيرات العصر، المنعقد فى جامعة الإمارات العربية، العين، 13-15 مايو، 1998.
- لويس البرتو ماتشادو: ترجمة : د. عادل عبد الكريم ياسين. الذكاء حق طبيعي لكل فرد. قبرص: دار الشباب للنشر والترجمة والتوزيع، 1989م.
- وجيه محجوب: طرائق البحث العلمي ومناهجه، بغداد، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، 1988م.
- محمد حمدان: البحث العلمى نحو منهجية لتنفيذه وإعداده، وتقريره للنشر، المجلة العربية للبحوث التربوية، مجلد (8)، عدد (2)، 1988.
- محمد عبيدات ومحمد أبو نص: منهجية البحث العلمى، القواعد والمراحل والتطبيقات، كلية الاقتصاد والعلوم الإدارية، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن، 1997م.
- مهدى حسين زويلف وتحسين أحمد الطراونه: منهجية البحث العلمى، جامعة جرش الأهلية، عمان، الأردن، 1998م.
- سكوت وات: كيف تضاعف ذكاءك. ترجمة: مكتبة جرير. الرياض: مكتبة جرير، 2005م.
- ليندا فارلي ويليامز: التعليم من أجل العقل ذي الجانبين. ترجمة خبراء معهد التربية للأونروا/ اليونسكو. بيروت: مطابع الأونروا، 1987م.
- يوسف السلطان: دراسة تحليلية للتكامل التكنولوجي الصناعي في الكويت، مجلة المال والصناعة، العدد 12، 1994م.

- Behymer, C.E. and Blockbu, R. (1975). Environmental and personal attributes related to faculty productivity. The Review of Higher Education. 104-317.
- Gibaldi, Joseph. MLA Handbook for Writers of Research Papers. 6th ed. New York: Modern Languages Association of America, 2003.
- Jaques, David (1985). " The future of higher education" Proceedings of the 19th annual conference of the society for research into higher education. 1983. Guildford, SRHE and NEFR-Nelson. 239P.
- UNESECO: Development systems in the Arab States, Development of Science and Technology Indicator, UNESECO, Cairo office, 1995. Pp. 112.

# الفصل الخامس

## تصميم البحث Research Design

### أولا: آليات تصميم البحوث

3- الدراسات التجريبية Experimental Studies

4- الدراسات بالملاحظة Observation Studies

### ثانياً: صياغة سؤال البحث وتعيين فرضية الدراسة

# الفصل الخامس

## تصميم البحث Research Design

يعتبر تصميم البحث **Research Design** من أهم المراحل الأساسية فى تنفيذ البحث، حيث يعتبر وضع خطة محكمة للبحث من أهم الأسس فى منهجية البحث فى العلوم الصيدلية، وتأتى هذه المرحلة بعد استقرار الفريق البحثى حول نقطة البحث أو موضوع الدراسة، ومن المهم أن يدرك الباحثون عند وضع المنظومة المتكاملة لتصميم البحث أن يجتهدوا فى اختيار التصميم الذى يفى بالغرض النهائى من موضوع البحث، وفى ذات الوقت عليهم أن يدركوا آلية العمل، ويقدروا إمكانية التنفيذ، فلا معنى لأن نضع تصميماً لأبحاث يستحيل تنفيذها على أرض الواقع، نتيجة لقلة الإمكانات أو غياب المنظومة الدائمة لمثل هذا البحث. ومن المهم أن يكون الفريق البحثى صادقاً مع نفسه فى معرفة قدراته، وأن يتفهم رئيس العمل قدرة الباحثين الشخصية، ومعرفة موارده اللازمة، ومدى توافر الإمكانات فى كل مرحلة من مراحل البحث.

يتعين على الفريق البحثى أن يهتم بعدة أمور فى مرحلة تصميم البحث، منها مسألة العينات ( فى بعض الدراسات التى تعتمد على عينات)، فالبحث فى نقطة معينة لا يمكن أن تشمل المجتمع بأكمله، بل يجب أن يختار من ذلك المجتمع مجموعة ممثلة أو عينة تمثل ذلك المجتمع، ويجب على الباحثين أن يعتمدوا على المجتمع الذى يمكن التوصل إليه Accessible population.

وتحديث المعلومات فى مجال البحث يمثل الأساس المتين فى تصميم البحث، فاتباع وسائل القياس الحديثة والدقيقة يفضى إلى نتائج أكثر وثوقا، واتباع الطرق المعدلة Modified Methods قد يكون أفضل وأسهل من الطرق الأساسية، وكل هذه الأمور تؤدى إلى الارتقاء بمستوى النشر، ومخاطبة المجلات العلمية ذات المكانة العلمية المعتبرة.

إن مرحلة تصميم البحث والتخطيط لتنفيذه يجب أن يتولد لدى الباحثين فيها تصورا شاملا لتنفيذ البحث، فهى أشبه بالرواية المكتوبة التى يجب على المخرج أن يختار المؤدين الذين يصلحون لتنفيذ العمل بصورة دقيقة، وأن يتخيل كل مشهد من مشاهد تلك الرواية، وطرق الأداء فيها، والإمكانات اللازمة لها، حتى يخرج العمل السينمائى بصورة مرضية وناجحة. وسوف نناقش منهجية تصميم البحوث فى العلوم الصيدلية من خلال الصفحات التالية:

## أولاً: آليات تصميم البحوث

يتحكم نوع الدراسة فى اختيار الآلية المناسبة لتصميم البحث، وكما هو معروف فإن البحث فى العلوم الصيدلية يختلف من تخصص لآخر، ويختلف معه النمط العلمى لإجراء تلك البحوث، ويجب على الباحثين أن يفاضلوا بين أكثر التصميمات ملائمة، وأن يختاروا أسهلها وأبسطها للتنفيذ؛ والتى تتناسب مع خبراتهم وإمكاناتهم المتاحة.

وعلى وجه العموم، فإن التراكم المعرفى للأبحاث العلمية يشير إلى أن هناك نمطان رئيسيان من آليات التصميمات الحديثة، يحتاج كل منهما إلى قراءته تفصيلا:

### 1- الدراسات التجريبية Experimental Studies

وهذا النوع من الدراسات البحثية يستلزم منهجاً يختبر فيه الباحثون تأثير نوع ما من التدخل على الأحداث التى تقع فى نطاق الدراسة. كذلك فإنه هناك احتمالية أن تكون هذه الدراسة مصاحبة لقرائن مرجعية ضابطة Controlled Studies أو غير مصاحبة لهذه المرجعية الضابطة وتعرف بـ Non-Controlled Studies. فالدراسة التى تجرى على دواء جديد يجرى اختباره أولاً على مجموعة من المرضى، وإذا أثبتت الدراسات نجاح هذا الدواء فيما خصص له، فإن هذه النتيجة تعتبر بمثابة نتيجة أولية للدراسة وغير نهائية يمكن الاعتماد عليها فى السماح بتناول الدواء. ويستلزم الأمر

وجود مجموعة ضابطة من المرضى والأصحاء يتناولون أقراصاً مماثلة فى الشكل واللون والحجم للدواء محل الدراسة تكون خالية من المادة الفعالة (Placebo) أى أدوية وهمية حتى يمكن الحصول على نتيجة حاسمة لم يكن للعامل النفسى أو العوامل الأخرى أى دور مؤثر فيها .

وترجع أهمية هذا العامل إلى ما يعرف بتأثير هاوثورن ( Hawethrone effect)، وهاوثورن هى شركة هندسية قام فيها مجموعة من الباحثين بدراسة تأثير التدفئة وتغيير لون الإضاءة وباقى العوامل المحيطة والظروف المختلفة على زيادة إنتاجية العاملين فى الشركة. وقد لاحظ الباحثون أن إنتاجية العمال ظلت تتحسن على الرغم من عدم تحسن الظروف المحيطة بالعاملين. ومازالت الأدبيات العلمية تطلق على هذه الظاهرة اسم "تأثير هاوثون" نسبة إلى شركة وسترن اليكتريك هاوثورن الهندسية، ومقرها شيكاغو بالولايات المتحدة.

إن "تأثير هاوثورن" يمكن أن يتجلى بوضوح فى الدراسات المتعلقة بالعلوم الصيدلية، خاصة الإكلينيكية أو السريرية منها، فالعلاجات غير الفعالة أو الأدوية الوهمية من الممكن أن تعطى تحسينات إيجابية ملحوظة فى حالة المريض، نتيجة لتوهمه بالإيحاء وتحسن حالته النفسية والمزاجية تبعاً لذلك.

والأبحاث التجريبية المصحوبة بمجموعة ضابطة يمكن تقسيمها إلى دراسة عشوائية ودراسة غير عشوائية. واللجوء إلى الطريقة العشوائية ينبع من ضرورة التأكد من النتائج المعطاة، فعند اختبار النتائج فى مجموعة من المرضى الذين تناولوا الدواء محل الدراسة، ومجموعة أخرى لم تتناول هذا الدواء، فسوف تظل الشكوك تحيط بتلك النتائج، ونظل غير متأكدين مما إذا كان أى فرق نلاحظه يرجع إلى الدواء المعطى، أو لأن هناك اختلافات فردية وخصائص متباينة فى المجموعتين، وتعتبر الطريقة

العشوائية (توزيع المرضى عشوائيا بين مجموعة تتلقى الدواء ومجموعة تتناول الدواء الوهمى) هى أمثل الطرق للحصول على نتيجة موثوقة ومطمئنة.

إن الدراسات التجريبية المصحوبة بمجموعة ضابطة هى دراسات تجريبية تتميز بالتوزيع العشوائى للأفراد بين مجموعة تجريبية وأخرى ضابطة. وفى التجارب الإكلينيكية أو السريرية تتلقى المجموعة الأولى (التجريبية) الدواء محل الدراسة فى جرعات محددة، بينما تتلقى المجموعة الضابطة الدواء الوهمى (Placebo)، أو تتلقى السواغ (الإضافات) بدون أى مواد فعالة، وتقوم الدراسة على مراقبة المجموعتين، ومتابعة النتائج وتدوين الملاحظات أولا بأول.

والعشوائية Randomization تعتبر أكثر الطرق موضوعية، وأضمنها وثوقا، لأن فيها ضمان أن يكون المشاركون فى كلتا المجموعتين متماثلين إلى أقصى حد ممكن من ناحية العوامل المؤثرة المختلفة والتى يمكن أن تؤثر على نتائج التجارب أو تتداخل فيها. وفى استخدام الطريقة العشوائية فى البحث نجد أن الصدفة وحدها هى التى تحدد توزيع الأفراد بين مجموعتى الدراسة. والتعيين العشوائى لا يعنى التعيين بالمصادفة Haphazard allocation، إنما هى طريقة مصممة بعناية وقائمة على خبرة سابقة لتوزيع الأفراد على مجموعات متماثلة ولا يوجد بينهما أى تباين. وإذا أمكن تحديد العوامل المؤثرة منذ البداية مثل السن والجنس والحالات الصحية ... إلخ فإن ذلك يمكن أن يساهم بتصنيف الأفراد إلى طبقات ومجموعات قبل توزيعهم بصورة نهائية بين مجموعتى الدراسة.

والتجارب القائمة على وجود مجموعة ضابطة يدون استخدام الطريقة العشوائية فى البحث يمكن وصفها بأنها ما هى إلا دراسات غير موثوقة، وتعتريها للأخطاء، حيث يكون توزيع الأفراد عرضة لحدوث تحيزات يمكن أن تؤثر على النتائج النهائية للدراسة.

وهناك نوع من الدراسات يسمى "الدراسة التصالبية" (Crossover study) وهى نوع من أنواع الدراسات التجريبية القائمة على وجود مجموعة ضابطة، وهذا النوع من الدراسة يستعمل فى بعض الأحيان فى دراسات تقييم الأدوية والوقوف على تأثيرها. وفى هذا النوع من الدراسة يتم تقسيم نصف المشاركين عشوائياً ليبدءوا بتناول الدواء الوهمى وبعد ذلك يتناولون الدواء الحقيقى المحتوى على المادة الفعالة، بينما النصف الآخر من المشاركين فى الدراسة يفعلون عكس ذلك، فيقدم لهم الدواء الحقيقى أولا، ثم الدواء الوهمى ثانيا.

وتتميز الدراسة التصالبية بانخفاض عدد الأفراد اللازمين للدراسة، لأن كل فرد سوف يعمل ضمن المجموعة التجريبية مرة، وضمن المجموعة الضابطة مرة أخرى. كما أن هذا النوع من الدراسة يقلل من إمكانية الاختلاف البيولوجى Biological Variability المتأصلة فى مقارنة الأفراد المختلفين، ويتم تخطى ذلك عبر مقارنة كل فرد بنفسه. ومن العيوب التى تؤخذ على الدراسة التصالبية أنها تأخذ فى تنفيذها مدة طويلة، إضافة إلى أن هناك إمكانية ظهور بعض المشاكل بعد إيقاف الدواء، إذا كان له بعض الآثار السلبية. ويمكن أن تنقسم الأبحاث التجريبية المصحوبة بمجموعة ضابطة إلى تجربة معماة blind أو محجوبة Masked، ويأتى هذا النوع من الإضافة إذا وجد الباحثون احتمالية أن يعتبر المشاركون فى الدراسة سلوكهم التجريبى بطريقة نظامية قد تؤثر فى نتائج الدراسة عندما يعرفون نوع التدخل الذى سيتلقونه.

ومن الممكن إجراء عملية التعمية Blind أثناء التجربة بدرجات ومستويات مختلفة، ففى أحد المستويات لا يعرف المسئولون عن تعيين الأفراد فى المجموعات، فى أى مجموعة سوف يعين الفرد التالى. وفى مستوى آخر لا يعرف أفراد البحث شيئا عن الدواء موضوع الدراسة أو التدخل الذى يتلقونه. كذلك فإن الأفراد المشاركين فى الدراسة ممن يتولون رعاية المرضى لا يسمح لهم بمعرفة الدواء الذى يتلقاه المريض،

وبهذه الآلية المعتمدة على التعمية لا يستطيع الباحثون الذين يرصدون النتائج ويقيمونها أن يميزوا بين أفراد المجموعات المختلفة خلال مدة الدراسة.

وبعض الدراسات التجريبية تقوم على التعمية المزدوجة Double-Blind، وهذا النوع من الدراسة يقوم على عدم معرفة كل من الباحثين وأفراد الدراسة المشاركين شيئا عن نوع التجربة، وهو أمر قد يستخدم فى دراسة تأثيرات فارماكولوجية جديدة لبعض الأدوية المعروفة.

أما الدراسة المفتوحة Open study أو الدراسة المعروفة الهدف Open label فهى الدراسة التى لا تستخدم فيها آلية التعمية كوسيلة لضبط النتائج والتأكد منها، وهذا النوع من التجارب غالبا ما يستخدم فى الدراسات المتعلقة بالنباتات الطبية Medical Plant ودراسة تأثيراتها المختلفة بعد استخلاص المواد الفعالة منها.

وتعتبر مقارنة النتائج (السابقة واللاحقة) Before and after Study للدراسة نوعا من طرق المراقبة، حيث تقارن فيها نتائج أفراد التجربة بنتائج المرضى الذين عولجوا قبل أن يتاح لهم التجربة الجديدة، ويسمى هؤلاء بالمجموعة الضابطة التاريخية Historic Controls ويستخدم هذا النوع من التجارب فى الدراسات الإكلينيكية أو السريرية على وجه العموم.

وتأتى أهمية التعمية فى الدراسات الصيدلية كآلية من آليات الضبط التجريبى، والحصول على أدق النتائج، حتى لا يؤثر سلوك المشاركين على نتائج التجربة، وهذا التأثير يطلق عليه تأثير روزنتال Rosenthal effect، حيث قام روزنتال وزملاؤه عام 1976م بإجراء تجربة تتضمن تدريب مجموعتين من الجرذان على التعرف على مسالك بعض الدروب والمتاهات. ولتحقيق هذا الهدف تم إنسال ذرية ذكية وأخرى غبية من الجرذان خصيصا لهذا الغرض، والقيام بهذه التجربة، حيث تم تدريبها على محاولة المرور فى دروب المتاهة بمعرفة طلاب معنيين بإجراء التجارب. وكانت النتائج

متوقعة، حيث إنه لم يكن مستغربا أن أداء الذرية أو السلالة الذكية كان أفضل من أداء الذرية الغبية. أما غير المتوقع وما يدعو للدهشة فعلا فهو أن الذريتين من الجرذان كانتا فى الواقع متماثلتين وتم استنسالهما فى وقت واحد وكانتا متطابقتين وراثيا.

وكان الباحثون قد قاموا بخداع الطلاب القائمين بالتجربة لأغراض الدراسة، وأدت توقعات الطلاب من الجرذان إلى اتباع طرق مختلفة للتعامل معها أثرت على قدرتها على التعلم. وقد تأكدت هذه النتائج مرة تلو الأخرى فى ظروف تجريبية مختلفة، وباستخدام أفراد من نوعيات مختلفة ، الأمر الذى يؤكد على ضرورة استخدام التعمية.

## 2- الدراسات بالملاحظة Observation Studies

يأتى النوع الثانى من الدراسات فى العلوم الصيدلية وهو الدراسة بالملاحظة، وهذا النوع من الدراسة قد يكون وصفيا أو تحليليا، وكلاهما يعطى نتائج دقيقة حسب نوع الدراسة التى يتم إجراؤها.

والدراسة التحليلية Analytical Study هى من أنواع الدراسة بالملاحظة تصف الارتباطات الموجودة وتحللها بحثا عن العلاقة السببية واحتمال وجود علاقة بين السبب والتأثير الناتج ، وهذا النوع من الدراسات يمكن الاعتماد عليه فى الدراسات التى تعتمد على المشاهدة والملاحظة لربط السبب بالسبب.

والدراسة بالملاحظة تنقسم إلى قسمين:

(أ) دراسة مستعرضة Cross-sectional، وفيها تجرى القياسات فى توقيت واحد.

(ب) دراسة طولية Longitudinal، وهى التى تجرى فيهما القياسات على فترة زمنية وليس فى توقيت واحد مثل الدراسة المستعرضة. والدراسة الطولية إما أن تكون استعادية Retrospective أو مستقبلية Prospective. ففى النوع الأول (الدراسة الاستعادية) يقوم الباحثون بدراسة أحداث الحاضر والماضى.

أما النوع الثانى وهو الدراسة الطولية المستقبلية فيقوم الباحثون فيها بمتابعة الأفراد المشتركين فى الدراسة لرصد الظواهر وتسجيل التأثيرات المستقبلية.

ودراسة الحالات المصحوبة بمجموعة ضابطة Case-control study تعتبر نوعا من الدراسات الاستعادية التحليلية بالملاحظة عبر فترة زمنية، ويتم فيها تحديد مجموعة من الأفراد الذين لديهم نتيجة معينة (حالات) ومجموعة أخرى ليست لديها تلك النتيجة (المجموعة الضابطة)، حيث يقوم الباحثون بعد ذلك بمقارنة مدى تعرض كل فرد فيما مضى للمتغير المعنى مثل دراسة عوامل الخطورة Risk factors أو دراسة دواء معين.

ودراسة الحالات المصحوبة بمجموعة ضابطة تكون أكثر نفعا فى دراسة الحالات النادرة، وتفيد كذلك فى دراسة الحالات التى يفصل فيها بين إجراء الدراسة والنتيجة فترات طويلة، مثل عوامل الخطورة المسببة لمرض السرطان، وفى مثل هذه الأحوال يصعب عمل دراسة مستقبلية. إن هذا النوع من الدراسات من الممكن أن تعطى دلالات واضحة، ولكنه فى الوقت ذاته لا يمكن الاعتماد عليها فى القراءات المستقبلية.

وهناك بعض الدراسات التى يطلق عليها Cohort Study أو ما يعرف بدراسة الأتراب أو الأفواج، وهذا النوع من البحوث يعرف بالدراسة الطولية بالملاحظة، وهى ذات جدوى فى الدراسات المستقبلية مقارنة بغيرها. ويذكر بعض الباحثين أن تصميم دراسة الأتراب المستقبلية يعتبر بصفة عامة "خلاصة الخلاصة" بين منهجيات الملاحظة، وترجع تلك القيمة المتميزة بين مختلف الدراسات للأسباب التالية:

1- فى هذا النوع من الدراسة يتم تجميع البيانات برؤية مستقبلية Prospectively.

2- تكون العلاقات بين الوقت والترتيب واضحة المعالم، حيث يسهل على الباحث أن يقرر أن النتيجة المرصودة أو المتوقعة إنما جاءت بعد سبب من الأسباب المحتملة والموضوعة فى دائرة البحث وليس قبله، فالترتيب معلوم وواضح.

3- من العوامل المهمة فى هذا النوع من الدراسات أن تحيز التذكر Recall bias لا يمثل مشكلة على الإطلاق، حيث لا يطلب من الأعضاء المشتركين فى الدراسة تذكر الأحداث الماضية.

4- يتميز هذا النوع من الدراسات أن للباحثين القدرة فى التحكم فى جودة البيانات، وهو ما يؤدى إلى الحصول على دراسة موثوقة وشبه أكيدة.

وعلى الجانب الآخر فإن دراسة الأتراب (الأفواج) Cohort Study لها بعض العيوب:

1- من المتوقع حدوث بعض أنواع التحيز إذا لم يتم اختيار الأفراد المشاركين بالتساوى فى مجموعتى المقارنة أثناء متابعة الدراسة.

2- أن الأفراد المشتركين فى الدراسة قد يغيرون من سلوكهم بعض الوقت.

3- يعتبر فقدان المعلومات من أكبر المشكلات المفردة فى الاستقصاءات ذات التصميم المعتمد على متابعة الحالات، حيث يتم فقدان معلومات قيمة من خلال تآكل العينة Attrition بسبب عدم المتابعة أو خروج بعض الحالات المشاركة فى الدراسة لبعض الأسباب الخارجة عن الإرادة.

وتعتبر الدراسة التى قام بها أوستن برادفورد هيل و ريتشارد دول من أشهر الدراسات المستقبلية، وصممت هذه الدراسة لاستقصاء العلاقة بين التدخين وسرطان الرئة، حيث تابع الباحثان أربعين ألف طبيب بريطانى تم تقسيمهم إلى أربعة أفواج حسب درجات التدخين المختلفة: غير مدخن، مدخن خفيف، مدخن متوسط، ومدخن شره. وكانت الوفاة هى النتيجة التى قاما برصدها، وقد استعملا معيارين لدراسة الوفاة، الأول: الوفاة الناتجة من جميع الأسباب، والثانى: الوفاة الناتجة بسبب مرض معين، وقد تبين من نتائجهما المرحلية التى تم نشرها بعد عشر سنوات عام 1964م وجود زيادة كبيرة فى كل من الوفاة بسبب سرطان الرئة، والوفاة الناتجة من جميع الأسباب بين

المدخنين، مع وجود علاقة بين الجرعة والتأثير Dose-Response (أى هناك علاقة بين تدخين الأفراد وزيادة احتمال إصابتهم بسرطان الرئة).

لقد استطاعت دراسة هيل ودول أن توضح العلاقة السببية بين التدخين واعتلال الصحة، وأن هذه العلاقة لم تكن علاقة تزامنية، بل هى علاقة مستقبلية، فقد كانت التى تم الإفصاح عنها بعد عشر سنوات بمثابة العلاقة الفارقة فى بنية هذه الدراسات، ولتوضح قوة وضوح المعلومات التى يمكن الحصول عليها من دراسة الأقران جيدة التنفيذ.

**ثانياً: صياغة سؤال البحث وتعيين فرضية الدراسة**

شاع فى الأدبيات العلمية أن تتم صياغة موضوع الدراسة أو البحث فى هيئة سؤال بحثى، يعبر عن المشكلة التى جعلت من أجلها الدراسة، ويعبر باختصار عن موضوع البحث، وينبغى على الباحث أن يحدد سؤال البحث بصورة واضحة المعالم، بحيث يمكن الإجابة عنه بصورة أكثر دقة وأفضل وضوحا.

ويمكن إدراج بعض الأمثلة التى توضح أهمية صياغة سؤال البحث بصورة محددة، فتناول العلاج الهورمونى التعويضى Hormonal Replacement Therapy بعد سن اليأس Post menopause من الممكن أن يؤدى إلى الإصابة اللاحقة بسرطان بطانة الرحم، وإذا أردنا تصميم دراسة أقربازينية تتناول تلك العلاقة فلابد أن يعمل الباحث على صياغة سؤال البحث بصورة محددة مثل: هل يؤدى العلاج الهورمونى التعويضى إلى تعريض النساء للإصابة بسرطان بطانة الرحم؟

وسؤال البحث لا يجب أن يكون واضحاً محدداً فحسب، بل لابد أن تكون مفردات ذلك السؤال محددة أيضا، فالمعالجة الهورمونية التعويضية Hormonal Replacement Therapy يجب أن تكون محددة المعالم، حسماً لما قد يدور فى الذهن

حول نوع المعالجة الهورمونية التعويضية المستخدمة، فهل تقتصر المعالجة على إعطاء هورمون الاستروجين وحده، أم أن الاستروجين سوف يعطى مع مستحضر آخر بروجسترونى المفعول؟ وما هى مدة المعالجة؟ وهل يلزم تحديدها .. وعلى أى أساس سوف يكون ذلك التحديد؟ ويبقى سرطان الرحم... ما هى الدلالات المؤكدة علميا على حدوثه وهل يتأكد ذلك بالفحص النسيجى (الهستولوجى) أم بالأشعة التشخيصية؟

و إذا أردنا تصميم البحث بصورة جيدة، فسوف نجد أن صياغة سؤال البحث يحتاج إلى التنقيح Refined، لأن مدار البحث هو تحديد العلاقة وتحديد وجود ارتباط Association من عدمه. وبناء على هذا الأساس ينبغى أن تعاد صياغة السؤال كما يلى: هل المعالجة الهورمونية التعويضية بعد سن اليأس، حسب التعريف الموضوع لها، ترتبط بارتفاع خطر الإصابة بسرطان بطانة الرحم مستقبلا؟ وسوف يحتاج الارتباط - إن وجد - إلى تفسير، ولكن لا يمكن اعتبار أنه يعنى التسبب من دون المزيد من التساؤل.

إن تحديد سؤال الدراسة من الأسس اللازمة لتصميم البحث أياً كان نوعه، وهناك مثال آخر يمكن ذكره لإظهار مدى الأهمية الكبيرة لتحديد سؤال البحث وهو: هل التدخين السلبى يضر الجنين؟ وهذا السؤال يعتبر مدار دراسة شاملة تحتاج إلى مزيد من التحديد والتنقيح .. فالجزء الأول من السؤال يختص بالتدخين السلبى، فما هو التعريف الاختيارى Arbitrary definition الذى يمكن قبوله من حيث عدد السجائر المدخنة كل يوم؟ ويسمى هذا بالتعريف التنفيذى Operational. والتعريف التنفيذى يمثل التعبير عن الطريقة التى يختارها الباحثون فى دراسة معينى لقياس المتغير الخاضع للبحث. ويجب ألا يشوبه أى غموض وأن يكون له تفسير واحد.

وثمة تعريف آخر ينبغى وضعه وهو يتعلق بالتأثير على الجنين. فهل يمكن تعريفه بأنه أثر التدخين فى تأخير نمو الجنين داخل الرحم، أو فى الشكل (البروفيل) الحيوى لجسم الجنين كما يبدو بالفحص بالموجات فوق الصوتية، أو فى نقص الوزن

عند الولادة، أو فى حالة الجنين عند مولده؟ إن اختيار أى نتيجة من هذه النتائج البديلة سوف يغير من شكل الدراسة ومنهج تصميمها، وسوف يؤثر ذلك بالتالى على حجم العينة التى سوف تجرى عليها الدراسة. فضلا عن أن الأمر سوف يحتاج إلى درجة من الوعى بحيث تؤدى إلى مراقبة المتغيرات الأخرى التى يتعين على الباحثين استبعادها أثناء تصميم الدراسة وبالتالى أثناء إجراء البحث.

ومن الأهمية بمكان استيعاب هذه التعريفات ودراستها وبالتالى لابد من تنقيح سؤال البحث بصورة أكثر تحديدا ليكون السؤال على النحو التالى: هل الأطفال الذين يولدون لأمهات لا يدخن أزواجهن أكثر من عشرين سيجارة يوميا، يكون وزنهم عند الميلاد أقل من أولئك الذين يولدون لأمهات لا يدخن أزواجهن؟ إن هذا السؤال يصبح الآن مناسباً لتحويله إلى فرضية محددة يمكنها تهيئة أساس قوى لوضع تصميم ملائم وحساب حجم العينة المطلوبة.

إن صياغة سؤال البحث فى العلوم الصيدلية تختلف ماهيته من تخصص لآخر، وعلى حسب نوع الدراسة داخل التخصص، ولكن المنهج فى تحديد السؤال وصياغته يمثل آلية واحدة، ففى مجال الميكروبيولوجيا الصيدلية، وهو العلم الذى يدخل فى اهتمامه دراسة آليات مقاومة البكتيريا Bacteria Resistance للمضادات الحيوية Antibiotics. وقد كانت رسالتى فى مرحلة الدكتوراة تتعلق بمقاومة بكتيريا الإنتيروكوكاى *Enterococcus spp* لعقار الفانكومايسين Vancomycin. وصياغة سؤال البحث كانت على النحو التالى: ما هى الآلية التى تقاوم بها بكتيريا الإنتيروكوكاى عقار الفانكومايسين؟

غير أن السؤال يحتاج لأن يكون أكثر تحديدا، لأغراض تصميم البحث. فمقاومة البكتيريا لها آليات متعددة، فهل مقصود الدراسة هو البحث عن آلية المقاومة التى تنتج فيها البكتيريا بعض الإنزيمات التى تستطيع تكسير الفانكومايسين؟ أم أنها تعنى بدراسة

المقاومة على المستوى الجينى وتعيين الجينات المسئولة عن المقاومة، وبالتالى تتسع الدراسة وتتعمق على المستوى الجزيئى لتحديد تلك الجينات؟ وما هى العوامل المسببة فى انتشار مثل هذه البكتيريا المقاومة؟

ونجد من هذه التداخلات أثناء تصميم البحث أن السؤال يحتاج إلى تنقيح وتوضيح معالم الدراسة بصورة محددة، ولذلك كان السؤال كالتالى: ما هى الجينات المسئولة عن مقاومة الإنتيروكوكاى لعقار الفانكومايسين، وما هى العوامل المؤثرة على انتشار الإنتيروكوكاى فى المستشفيات (مثلا)؟ وبالتالى تصبح الدراسة أكثر تحديداً وأعمق دلالة، وتصبح الإجابة ـ كذلك ـ أوضح تفسيراً بعد أن تحول السؤال إلى فرضية محددة، أمكن على أساسها وضع التصميم الملائم والإطار المناسب لدراسة التجربة، وكذلك تحديد حجم العينة المطلوبة ونوعها.

وإذا كان سؤال البحث فى الأدبيات العلمية يتمركز حول تحديد العلاقة بين الملاحظات أو المتغيرات، فإن الصورة سوف تتحدد معالمها بصورة أكثر دقة عند وضع فرضية البحث Research hypothesis.

تعتبر فرضية البحث بمثابة بيان تجريبى يمكن اختباره بتصميم بحث علمى، بمعنى أنه لابد أن يكون فى ذهن الباحث فرضية معينة وإجابة شبه محددة لسؤال البحث حتى يسير البحث فى اتجاهه الموسوم. وانطلاقاً من الأمثلة السابقة التى ذكرناها فى صياغة سؤال البحث، فإن تعيين فرضية البحث لتلك الأمثلة تكون على النحو التالى:

المثال الأول: النساء اللواتى يتلقين المعالجة الهورمونية التعويضية بعد سن اليأس، وذلك من نوع معين ولمدة محددة، يكونون أكثر عرضة للإصابة بسرطان الرحم من اللائى لا يتلقين مثل هذه المعالجة الهورمونية بعد سن اليأس.

المثال الثانى: الأطفال المولودون لأمهات يدخن أزواجهن أكثر من عشرين سيجارة يوميا، يكون وزنهم عند الميلاد أقل من الذين يولدون لأمهات لا يدخن أزواجهن.

المثال الثالث: إن الجينات هى المسئول الرئيسى لمقاومة البكتيريا لعقار الفانكومايسين، وأن طول مدة البقاء فى المستشفيات من الأسباب الرئيسية لانتشار البكتيريا المقاومة.

وبصياغة سؤال البحث وتعيين فرضية الدراسة نجد أن تصميم البحث قد ارتكز على رؤية واضحة المعالم، محددة الأطر.

## مراجع الفصل الخامس


- Browner WS, et al. Getting ready to estimate sample size: hypotheses and underlying principles. In: Hulley SB, Cummings SR, eds. Designing clinical research: an epidemiologic approach, 2nd edition. Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins, 2001: 51-62.
- Carey SS. A beginner's guide to scientific method, 2 nd edition. New York, Wadsworth Publishing Company, 1998.
- Cummings SR, Browner WS, Hulley SB. Concieving the research question. In: Hulley SB, Cummings SR. eds. Designing clinical research: an epidemiologic approach, 2nd edition. Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins, 2001: 17-23.
- Dawson G, Lucocq B, Cottrell R, Lewinson G. Mapping and landscape. National biomedical research outputs 1988-95. Policy report No.9. London, The Wellcome Trust, 1998: 21:39.
- Devers KJ, Sofaer S, Rundall TG, eds. Qualitative methods in health services research: a special supplement to HSR. Health Services Research, 1999, 34(5) Part II: 1083-1263.
- Doll R, Hill AB. Mortality in relation to smoking: ten years observation of British doctors. British Medical Journal, 1964, 1: 1399-1414; 1460-1467.
- Doll R, Peto R, Wheatley K et al. Mortality in relation to smoking: 40 years observation of male British doctors. British Medical Journal, 1994, 309: 901-911.
- Doll R, Peto R. Mortality in relation to smoking: 20 years observation of British doctors. British Medical Journal, 1976, 2: 1525-1536.
- Fathalla MF. Promotion of research in human reproduction. Global needs and perspectives. Human Reproduction, 1988: 3;7-10.
- Global forum for Health Research. Monitoring financial flows for health research, Geneva, Global Forum for Health Research, 2001.
- Heath DA. (Quoting Kettering, the automotive engineer). Research: Why do it? In: Hawkings C, Sorgi M. Research-How to plan, speak and write about it. Berlin, Springer-Verlag, 1985: 2.
- Hulley SB, Martin JN, Cummings SR. Planning the measurements: precision and accuracy. In: Hulley SB, Cummings SR. eds. Designing

clinical research: an epidemiologic approach, 2nd edition. Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins, 2001: 37-49.
- Investing in health research and development: Report of the Ad Hoc Committee on Health Research Relating to Future Intervention Options. Geneva, World Health Organization, 1996.
- Jefferson T, Demicheli V, Mugford M. Elementary economic evaluation in health care. 2 nd edition. London, British Medical Journal Books, 2000.
- Medawar PB. Advice to a young scientist. New York, Basic Books, 1979: 18; 47.
- Mounir M. Salem-Bekhet. Prevalence of antibiotic resistant enterococci in some Egyptian hospitals. Ph.D. in Microbiology. Graduate Program of Microbiology, Al-Azhar University, Cairo, Egypt, 2005.
- Murray CJL, Govindaraj R, Musgrove P. National health expenditures: a global analysis. Bulletin of the World Health Organization, 1994, 72: 623-637.
- Nass SJ, Stillman BW, eds. Large-scale biomedical science: exploring strategies for future research. Washington, D C, The National Academies Press, 2003.
- Roberts RM. Serendipity: accidental discoveries in science. New York, John Wiley & Sons, Inc, 1989: 159-164; 123-125; 244.
- Grimes DA, Schulz KF. An overview of clinical research: the lay of the land. Lancet 2002, 359: 57-61.
- Grimes DA, Schulz KF. Descriptive studies: what they can and cannot do. Lancet 2002, 359: 145-49.
- Grimes DA, Schulz KF. Bias and causal associations in observational research. Lancet 2002, 359: 248-52.
- Grimes DA, Schulz KF. Cohort studies: marching towards outcomes. Lancet 2002, 359: 341-45.
- Jefferson T, Demicheli V, Mugford M. Elementary economic evaluation in health care, 2nd edition. London, British Medical Journal Books, 2000.

- Neame R, Kluge E-H. The impact of informatics. Computerisation and health care: some worries behind the promises. British Medical Journal, 1999, 319-1295.
- O Brien PMS, Pipkin FB. Eds. Introduction to research in the methodology for specialists and trainees. London, Royal College of Obstetricians and Gynaecologists Press, 1999.
- Polgar S, Thomas SA. Introduction to research in the health sciences, 4th edition. London, New York, Churchill Livingstone, 2000: 62; 63; 107-114.
- Schulz KF, Grimes DA. Case-control studies: research in reverse. Lancet 2002, 359: 431-34.
- Schulz KF, Grimes DA. Generation of allocation sequences in randomized trials: chance not choice. Lancet, 2002, 359: 515-519.
- Schulz KF, Grimes DA. Blinding in randomized trials: hiding who got what. Lancet, 2002, 359: 696-700.
- Schulz KF, Grimes DA. Sample size slippages in randomized trials: exclusions and the lost and wayward. Lancet, 2002, 359: 781-85.
- Schulz KF, Grimes DA. Unequal group sizes in randomized trials: guarding against guessing. Lancet, 2002, 359: 966-70.
- Ulin PR, Robinson ET, Tolley EE, McNeill ET. Qualitative methods: A field guide for applied research in sexual and reproductive health. North Carolina, Family Health International, 2002.
- Varkevisser C, Pathmanathan I, Brownlee. Designing and conducting health systems research projects. Volume 1: Proposal development and field work. Volume 2: Data analysis and report writing. Ottawa, International Development Centre, 1995.
- Health research methodology. A guide for training in research methods. 2nd edition. Manila, World Health Organization Regional Office for the Western Pacific, 2001.

# الفصل السادس

# عينات الدراسة Sampling

أولاً: العينات فى الدراسات الصيدلية

ثانيا: أنواع العينات فى الدراسات الصيدلية السريرية

ثالثا: تقدير حجم العينة

## الفصل السادس

# عينات الدراسة Sampling

يقصد بعينة الدراسة العينة التى سيجرى عليها البحث، حسب طبيعة ونوع الدراسة، ويمكن أن تكون مادة كيميائية أو نباتية أو إنسان أو حيوانات التجارب. ومن المعروف أن هناك اختلافات كبيرة بين مجالات البحث فى العلوم الصيدلية، من جهة تعدد نوعيات عينات البحث، واختلاف الطرائق المستخدمة، ومن هذا التباين يصعب وضع آلية واحدة للتعامل مع العينات فى الدراسات والأبحاث المختلفة.

## أولاً: العينات فى الدراسات الصيدلية

إن فلسفة العينة هى عملية دلالية لكافة العناصر المستهدفة من البحث، حيث إن الأصل أن تشمل الدراسة كل المجتمع المستهدف (اصطلاح " المجتمع" Population فى المنهجية العلمية يشير إلى كل ما يخضع للدراسة، سواء أكان فرداً من البشر أو الحيوانات أو المواد القابلة للاعتيان)؛ لكى تكون الدراسة نموذجية دقيقة ولا تخضع لأى عور أو نقصان. إلا أن الواقع العملى يستحيل معه أن تشمل الدراسة كافة أفراد المجتمع؛ لما يفرضه ذلك من تكاليف باهظة ووقت غير محدد المدة، ويصبح من العبث أن يقضى الإنسان أو الباحث جل عمره فى دراسة واحدة واثنتين!. والمتصور العقلى أن تجرى الدراسة على جزء من ذلك المجتمع، ومن هنا تتضح أهمية العينة كقيمة ممثلة لكافة المجتمع المستهدف، حيث تعطى النتائج الدلالات الموجهة، والاستنتاجات العلمية التى يمكن تطبيقها على المجتمع المستهدف عامة.

وتحديد حجم العينة (عدد Number of Samples) يعد واحداً من أهم القرارات التى يجب اتخاذها، ويتعين أن تكون تلك العينة مناسبة وممثلة فى آن واحد، فإذا كانت العينة صغيرة، فإن ذلك يؤدى إلى عدم الوثوق فى نتائج الدراسة، ويجعلها عرضة لسهام النقد وعدم الاعتراف بها، وعلى الجانب الآخر فإن العينات الكبيرة والزائدة عن حدود المعقول قد تطيل من مدة الدراسة، وتجعلها أكثر كلفة دون قيمة علمية مضافة، وإن كانت أكثر قبولاً لدى المجتمع العلمى.

ومن المهم أن تتاح عملية الوصول أو التوصل إلى المجموعة الممثلة للمجتمع المستهدف، ففى الدراسات الوبائية مثلا أو الدراسات المتعلقة بعلم الميكروبيولوجيا الصيدلية، يمكن التوصل إلى العينات عن طريق العيادة أو المستشفى، سواء من العيادات الخارجية Outpatient clinic أو المرضى المنومين داخل المستشفى In-patient، غير أن العينة التى تؤخذ بهذه الطريقة لا تمثل المجتمع المستهدف بالضرورة (حيث إن الواقع يشير إلى استحالة أن يتوجه كل شخص إلى العيادة أو المستشفى لمعالجة الحالة المستهدفة محل البحث). وإذا كانت هذه الحقيقة أمر واقع، فإن ذلك لا يعنى الاستغناء عن إجراء البحوث والاستدلال بالعينات من مصدر العيادات أو المستشفيات لأنها فى الواقع تقدم معلومات مفيدة، ودلالات ذات مغزى، على الرغم من أن نتائج تلك العينات لا يمكن تقديمها أو الاعتماد عليها كنتائج ممثلة لكل المجتمع المستهدف الذى يعانى من تلك الحالة.

وإذا كان من الصعب وضع آليات محددة لعينات البحث، فإن هناك بعض المبادئ والملاحظات أو الإرشادات التى يمكن الاستعانة بها فى سبيل تحقيق هذه المرحلة بشكل جيد وفاعل، وتتمثل هذه المبادئ فى:

1- تحديد الشروط الواجب توافرها فى العينة التى سوف يجرى عليها البحث بشكل واضح والتعامل معها بآلية محددة.

2- تحديد نوعية التجارب المعملية، أو الطرائق الاستقصائية التى سوف تجرى على هذه العينات بصورة واضحة ومحددة، وبآلية متسلسلة.

3- مراعاة الشروط الإحصائية، ونوعية طرائق الإحصاء المستخدمة قبل تحديد حجم العينة أو عددها، لتأثير ذلك على النتائج المستنبطة ودلالتها الإحصائية.

ومن المعروف أنه كلما كان التخطيط جيداً فى اختيار العينات، وحددت الطرق المستخدمة بشكل دقيق ومفصل (قبل بدء البحث) كلما كان البحث خالياً من المشاكل أو العقبات. وسوف نتحدث بشكل مفصل عن أنواع العينات فى الدراسات الصيدلية، ونضع الملامح العامة للتعامل مع تلك العينات حسب نوع البحث الذى سوف يتم إجراؤه، والآلية المتبعة فى تنفيذه، وتحديد الطرق الإحصائية فى تناول نتائجه.

وعند اختيار العينة، يجب على الباحث أن يقدم:

أولا: شرحاً دقيقاً ومفصلاً للعينة، وأن يضع جملة من الصفات والمواصفات التى تميز أفراد العينة (وأن يذكر المعلومات الخاصة بها فى ورقة مستقلة أثناء الدراسة)، مثل الجنس والسن والعرق والحالة المرضية ...إلخ. وذلك فى الدراسات الدوائية الإكلينيكية الميكروبيولوجية أو الوبائية. أما فى التخصصات الصيدلانية الأخرى فإن تحديد صفات العينة يعتمد على نوعية الدراسة وآليات التطبيق.

ثانيا: فى الدراسات السريرية Clinical Studies، فإن العينة الممثلة هى مجموعة المرضى الذين يعانون من المرض موضوع الدراسة، وفى هذا النوع من البحوث يجب تحدد وبشكل دقيق جملة الدلالات التاريخية والوراثية والمرضية التى تخص المرض، مثل التاريخ المرضي السابق، والعامل الوراثى، وإزمان المرض، وأعراضه، ووجود أمراض أخرى من عدمه، ومعطيات الفحص السريرى، وتطور الحالة، والأدوية المتناولة...إلخ. وهذه الدلالات يجب رصدها وتسجيلها بصورة دقيقة وواضحة، وأن تدون فى استمارة بحث خاصة بكل مريض، ويجب أن تصمم هذه الاستمارة بصورة

تحوى جميع المعلومات ذات العلاقة بموضوع البحث، وبشكل يسهل استنباط المعلومة منها، حيث إن ذلك سوف يكون له عظيم الأثر فى تفسير نتائج الدراسة، وتوجيه الدلالات الإحصائية الخاصة بموضوع البحث.

ثالثا: فى الدراسات الوبائية Epidemiological studies أو الدراسات التى يتم فيها تعيين القيم المرجع لأحد المعالم فى جمهرة معينة Reference value أو التجارب الدوائية السريرية Therapeutic clinical studies، فإن عدد أفراد العينة يعتبر العامل الأهم فى نتائج الدراسة، وكلما كانت العينة كبيرة العدد كلما زادت قيمة الدراسة، وازداد معها الوثوق فى النتائج، ومن هذه الأهمية لعدد العينة وحجمها، فإن تحديدها منذ البداية أمر ضرورى، ويترتب على ذلك عدة تفصيلات مثل طريقة أخذ العينة Route of sampling، وطريقة اختيارها، وهل سيتم ذلك بالاختيار العشوائى Random sampling ونوعيته، أو بطريقة الاختيار المنتظم Systemic sampling، وغير ذلك من التفاصيل التى تقتضيها ضرورة البحث.

رابعا: فى الدراسات التى تتكون من مجموعتين: مجموعة الحالات التى يتم عليها الدراسة Cases group والمجموعة الضابطة Control group، وذلك فى الدراسات المتعلقة بالأدوية والعقاقير التى يستخدم فيها نظام التعمية Cases control trials، فإنه يجب على الباحث أن يضع وصفاً مفصلاً ودقيقاً لكلتا المجموعتين، والشروط الواجب توافرها فى كل مجموعة، وتوضيح النظام المصمم فى نظام التعمية المستخدم فى الدراسة.

خامسا: فى دراسات التقنية الحيوية الصيدلية Pharmaceutical Biotechnology يجب على الباحث أن يحدد العينات المستخدمة بصورة دقيقة، وأن يعين تركيزاتها، ومراحل إدراجها أثناء إجراء البحث، وتختلف هذه الآلية باختلاف نوع التجارب، وهو ما يصعب حصره أو الدخول فى تفاصيله.

وعلى الباحث أن يكون على قناعة من أن أى وقتٍ يصرف، أو جهدٍ يبذل، فى تصميم الدراسة ووضع مواصفات دقيقة للعينات المستخدمة، فإن ذلك له مردوده الإيجابى على نجاح البحث، وتوفير الوقت، وتخطى العقبات، ويكون له القيمة العلمية الكبيرة فى نتائج الدراسة وتفسيرها.

**ثانيا: أنواع العينات فى الدراسات الصيدلية السريرية**

عرفت الأدبيات العلمية والمدارس البحثية أنواعاً متعددة من العينات، وفلسفة العينة - كما ذكرنا - هو من طرق الدلالة على الأصل وتمثيل المجموعة المستهدفة بالبحث، ويتعين على الباحث أن يضع فى يقين نفسه أن تكون العينة المختارة تمثل المجتمع موضوع الدراسة، وأن تعكس بصورة واضحة المعالم خصائص ذلك المجتمع، بمعنى أن يكون مجتمع العينة صورة مصغرة وآلية معبرة عن ذلك المجتمع الكبير.

والعينة الاحتمالية Probability sample كما تعرفها الأدبيات العلمية تنقسم إلى مجموعة من الأنواع، نحاول أن نسلط الضوء عليها لكى تكون هناك رؤية واضحة لأنواع العينات عند تصميم الدراسة البحثية وهى:

**أ - العينة العشوائية Random sample**

إن اختيار عينات البحث بهذه الطريقة لا يعنى أنه اختيار يتم بالمصادفة haphazardly، وإنما هو أسلوب يعتمد على آلية منظمة يمكن أن يتحقق من خلالها الموضوعية التامة فى اختيار العينة. وتتميز هذه الطريقة بأنها تضمن لكل فئة من فئات المجتمع المراد بحثه فرص متكافئة ومتوازية فى اختيار العينات بدون أى تحيز، بمعنى أن جميع أفراد المجتمع أمامهم فرص متكافئة ليقع عليهم الاختيار.

وهناك عدة طرق يمكن من خلالها جمع العينات العشوائية، وهى طرق بسيطة وشائعة وذلك باستخدام طريقة الاقتراع، بأن نضع بطاقات لجميع أفراد العينة داخل صندوق، ونقوم بخلط هذه البطاقات بصورة عشوائية، ثم نقوم بسحب البطاقات أو أصحاب العينة بصورة عشوائية. ومن عيوب هذه الطريقة أنه لا يمكن تطبيقها فى حالة المجتمعات الكبيرة، فضلا عن عدم ضمان أن العينة المختارة لن تكون مختلفة فى خصائصها عن المجتمع الذى يمكن التوصل إليه، بمعنى أنها لا تحقق الفرص المتكافئة فى عملية الاختيار.

ولاتباع الطريقة العشوائية فى اختيار العينة أهمية كبيرة عند مقارنة تدخلين أو أكثر، حيث إن هذه الطريقة تقلل الفروق بين المجموعات بسبب الاختيار المتحيز إلى الحد الأدنى. ومن المهم أن نذكر أن الحاسب الآلى قد ساعد كثيراً فى اختيار العينات العشوائية، وظهرت بعض البرامج التى تسهل من إجراء هذه العملية بدقة ويسر.

**ب - العينة العشوائية المنتظمة أو المتوالية Systemic Random Sample**

ويعتمد اختيار عينات البحث بهذه الطريقة على استخدام عملية دورية بسيطة، حيث يقوم الباحث بتقسيم المجتمع المراد بحثه إلى مجموعات بحث متساوية العدد، ثم يختار منها العينات بصورة المتوالية، وعلى سبيل المثال: إذا كان المجتمع المراد بحثه يتألف من ألف شخص، وأراد الباحث أن يحصل على عينة من مائة شخص، فإن الباحث يقسمهم إلى عشر مجموعات متساوية. ويكون الاختيار فى حالة العينة المنتظمة Systemic Random Sample مبنيا على اختيار العينة العشوائية الأولى والمميزة بشكل عشوائى من بين بقية العينات التى سبق تقسيمها، فإذا كان مفرد المجموعة الأولى مثلا 15، كان الثانى 115 والثالث 215 ثم 315، 415، 515.... وهكذا.

ومن عيوب هذه الطريقة أن اتباع الأسلوب المنتظم قد يكون فيه نوع من التحيز، أو أن التحيز فى أغلب الأحيان يكون الطابع الغالب فى اختيار العينات، ومن هنا يمكن

أن نقرر أن العينة العشوائية المنتظمة تبتعد نوعاً ما عن أن تكون عشوائية حقيقية، لأن نتائجها لا تقدم الصورة الحقيقية المثلى، ولكن توجد بعض العلامات على دقة وسلامة نتائج هذه الطريقة.

### ج ـ العينة العشوائية الطبقية Stratified Random Sample

وهذه الطريقة يقصد بها أن تكون ممثلة لجميع الطبقات على اختلاف ألوانها وأشكالها، ويراد بها ـ كذلك ـ أن تمثل الفئات المتجانسة طبقيا فى المجتمع المراد بحثه أو دراسته، وهى نمط خاص من الاختيار العشوائى للعينات يضمن تمثيل محل الجماعات الفرعية فى المجتمع الذى يمكن التوصل إليه.

ويرى بعض الباحثين أن لذلك التمثيل أهمية خاصة إذا كانت بعض الجماعات الفرعية لا توجد فى المجتمع إلا بأعداد قليلة، أو من المهم أن تشملها العينة. ويشترط فى هذه الطريقة أن يكون حجم العينة أو الفئة متناسبا ومتناسقا مع حجم الطبقة الممثلة لها فى المجتمع الأصلى المراد التعبير عنه فى الدراسة. غير أن ذلك قد لا يكون مقسما تقسيما متساويا فى مجمل العينات، حيث توجد بعض المفردات التى لا تدخل ضمن العدد الكلى الطبقى، وكذلك يوجد نوع من عدم التساوى فى التوزيع، وإنما هناك فروقا عددية والنسب بينها متفاوتة قرباً أو بعداً، تناغماً وتنافراً. ولهذه الأشياء كان لزاماً على الباحث أن يلجأ إلى طريقة حساب القاسم المشترك الأدنى لجميع الأعداد، وبعد ذلك يقوم باختيار عينات طبقية من الفئات التى لديه بنسبة 1% القاسم المشترك الأدنى، وهذا التقسيم المئوى يكون أكثر صحة عملية للعينة الطبقية.

وعلى الباحث أن يدرك أهمية تجديد الجماعات الفرعية وتصنيفها فى اختيار العينة العشوائية الطبقية، ويكون ذلك على حسب الجنس أو الطبقة الاجتماعية أو الدخل أو الموقع الجغرافى .. إلخ، حيث تؤخذ العينات بصورة عشوائية من هذه الطبقات، مع الأخذ فى الاعتبار ضمان التمثيل الكامل لكافة الطبقات.

### د ـ العينة العشوائية العنقودية Cluster Random Sample

وترتكز هذه الطريقة على الاختيار العشوائى لجماعات فرعية معينة يمكن أن تؤخذ منها العينة ففى المسوحات الوبائية يمكن فى البداية اختيار بعض الشوارع أو المربعات السكنية عشوائيا، ومن ثم تختار عينة عشوائية من كل عنقود (Cluster) تم اختياره عشوائياً. وهذه الطريقة تعتمد على التقسيم الدقيق المضبوط البعيد عن التحيز أو الإغفال.

### هـ ـ العينة المتتالية Consecutive Sample

وتعتمد هذه الطريقة على أخذ العينات من جميع الأشخاص المتواجدين أو الذين يحضرون على مدى فترة زمنية معينة، سواء كانوا رجالا أو نساء، وبدون تدخل أو تحيز من الباحث، فعند اختبار تواجد الإصابة بجرثومة القرحة المعدية *Helicobacter pylori* فى المرضى الذين يعانون من التهاب المعدة وعسر الهضم، فإن اختيار العينات يعتمد على أخذ كل الأشخاص الذين يحضرون للعيادة أو المستشفى خلال المدة الزمنية المفروضة لجمع العينات فى تصميم الدراسة. وعلى الرغم من عدم التحيز فى الاختيار، فإن هذه الآلية لا تعتبر عشوائية دقيقة.

إن هذه الطرق المختلفة لاختيار العينة التى ذكرناها إنما تمثل الآليات الشائعة المضبوطة فى طرائق البحث، وهى فى النهاية تؤدى إلى استخدام طرق الاحتمالات الإحصائية بصورة أكثر مرونة، وتعطى فى نهاية البحث ونتائجه دلالات إحصائية مفيدة ونافعة تخدم الهدف الذى أنشأت من أجله الدراسة.

إن اختيار العينة على أسس وقواعد منهجية يعتبر من ضروريات البحث الناجح ولزوميات الدراسة الموثوقة، ومن أجل هذا الغرض يتحتم على الباحث أن يقوم باختيار العينة على أساس أنها تمثل المجتمع الأصلى المراد بحثه والتعبير عنه. وقد يلجأ الباحث ذو الخبرة العالية أن يستخدم أكثر من طريقة من الطرق السابقة فى آن واحد من أجل أن

يصل لهدفه المنشود كأن يستخدم الباحث العينة الطبقية والمنتظمة فى ذات الوقت. وعند إجراء أى بحث على الباحث أن يحدد بآلية محكمة العينة الضابطة مسبقاً، ويقوم بتعميمها بنفس طريقة العينة المراد بحثها، بحيث تمثل كل المكونات الفئوية المختلفة بنفس الكمية والكيفية، وهى أمور ضرورية لنجاح الدراسة وموثوقية نتائجها.

وهناك بعض الطرق ألأخرى التى يستخدمها الباحثون لاختيار العينة، مثل العينة الحصصية Quota sampling أو العينة الفرضية Purposive sampling وغيرهما .. إلا أن هذه الطرق لا تخلو من العيوب التى تجعل الدراسة مرمى لسهام النقد، نتيجة لغياب الأسلوب العلمى المنهجى، وعدم القدرة على استخدام أساليب التحاليل الإحصائية للنتائج نظرا لصعوبة استخدام عامل الاختيار، والتحيز الواضح من قبل الباحث أو مجموعة البحث.

**ثالثا: تقدير حجم العينة**

من المهم أن يدرك الباحث أن حجم العينة ـ أيا كانت نوعية البحث ـ تلعب دوراً هاما فى قيمة النتائج، وبالتالى قيمة الدراسة المستهدفة. وقد يؤمن البعض أنه كلما كان حجم العينة أكبر كلما ازدادت قيمة الدراسة، وازداد معها صدق النتائج. غير أن الواقع العلمى يشير إلى أن الزيادة فى حجم العينة له حدود معينة، وأن تجاوز هذه الحد لن يؤدى إلى جودة الدراسة، بل قد يحدث العكس، فقد يؤدى الحجم الكبير لعينات الدراسة إلى حدوث تجاوزات من شأنها الإضرار بجودة القياسات أو جمع البيانات.

وتقدير حجم العينة لم يعد بالعقبة التى يصعب تجاوزها مع تواجد البرامج التطبيقية الإحصائية المرتبطة بالحاسوب، وأصبحت تلك البرامج متاحة بصورة كبيرة، ومن المهم أن يعرف الباحث بصورة واضحة آلية عمل هذه البرامج، مع وجود الخلفية العلمية التى يعتمد عليها الحساب فى تلك البرامج، وما هى الطرق التى تنتهجها لتقدير

حجم العينـة، والتـى يجـب أن تكـون ممثلـة Representative لا أن تكـون كبيـرة الحجـم بصورة عشوائية.

العينات التى سيجرى عليها البحث فى العلوم الصيدلية، سواء كانت مـن حيوانـات التجـارب، أو مـن الأفـراد، أو الأنـواع الأخـرى مـن المـواد الكيميائيـة والصـيدلة تتعـدد وتختلـف حسـب طبيعـة البحـث... وبموجـب هـذا التعـدد والاخـتلاف، فإنـه يصـعب علينـا وضع قاعدة ثابتة يمكن أن نسير عليها فى هذا التنوع من الأبحاث، وعلى الرغم من ذلك فإن هناك بعض الإرشادات التى يمكن الاهتداء بها فـى تقدير حجم العينـة فـى المجـالات المختلفة.

**1- حساب المعنوية الإحصائية**

يعتبـر حسـاب حجم العينـة المطلـوب بـالطرق الإحصـائية مـن أهم الأمـور، حيث إن دراسة العينة (الممثلة) يكون الهدف منها هو تعميم نتائج العينة على المجتمع الذى أخذت منه تلك العينة، ومن الصعب التأكد من هذه الفرضية، ما لـم تتم دراسـة المجتمـع بكاملـه، حيـث إنــه لا يمكـن تقليـل خطـأ الاعتيـان Sampling error إلـى الصـفر، والطـرق الإحصائية التحليلية تساعد بصورة كبيرة على تحديد درجة احتمال أن تكون نتيجـة مـا أو فروق ما أو علاقـة مـا قابلـة للتعميم علـى المجتمـع الـذى أخذت منـه العينـة، ويسمى ذلك بالمعنوية الإحصائية للنتيجة Statistical significance.

ومـن المعلـوم أن حجـم العينـة يعتبـر عنصـراً أساسـياً فـى حسـاب هـذا الاحتمـال الإحصائى، وهناك ارتباط بين حجم العينة وتعميم النتيجة، فكلما كان حجم العينة أصـغر، كلما كان احتمال تعميم النتـائج أقل. و إذا أراد الباحـث حسـاب حجم العينـة المراد إجـراء الدراسة عليها، فإنه يجب عليه إجراء العملية بصورة عكسية قبل بداية الدراسـة. قبل كل شئ يجب أن يقرر الباحث مستوى الاحتمال أو عدم اليقين الذى يمكن تقبلـه فـى الدراسـة،

وبناء على ذلك يمكن حساب حجم العينة المطلوب ليحقق هذا المستوى من الاحتمال الإحصائى.

ومعظم الدراسات العلمية اتفقت على تحديد مستوى المعنوية الإحصائية عند 0.05 ومعناها قبول فرصة بنسبة 5% للعثور على ارتباط لا يوجد بالفعل. وإذا كانت معظم الأبحاث قد اتفقت على هذه القيمة، إلا أنه من المفيد أن نذكر بأن هذه القيمة اختيارية، ويمكن استخدام قيم أخرى مناسبة لكل دراسة، ولعل الهدف من ذلك يتمثل فى التقليل من احتمالات الخطأ حتى لا نحصل على نتائج تنعدم فيها المصداقية، أو توصف بأنها إيجابية كاذبة False positive، مما يقلل من قيمة الدراسة وموثوقيتها.

### 2- حساب مستوى القوة الإحصائية Statistical Power

فى بعض الأبحاث نجد أن الدراسة تكون مصممة للبحث عن فرق أو ارتباط ما، وفى هذه الحالة يجب على الباحث حساب الاحتمال الإحصائى، فمن الممكن أنه قد تم إغفال فرقاً أو ارتباطاً يوجد فى المجتمع ولكنه غير موجود فى العينة، وهذا الشئ يسمى بالقوة الإحصائية للدراسة Statistical power. ومن المعلوم أن مستوى القوة الإحصائية يعتمد بصورة كبيرة على حجم العينة، وهناك علاقة طردية بينهما؛ فكلما ازداد حجم العينة، ازدادت معها قوة الدراسة.

و إذا أراد الباحث حساب حجم العينة قبل البدء بالدراسة، فإنه يجب عليه أن يقرر بصورة واضحة مستوى القوة الإحصائية المقبولة للدراسة. وقد جرت العادة فى معظم الدراسات العلمية أن يكون مستوى القوة الإحصائية المقبول هو 0.80، ومعناه قبول ما نسبته 20% من إغفال فرق أو ارتباط يكون موجودا بصورة فعلية فى عينة الدراسة. ومع اتفاق معظم الأبحاث على هذه القيمة، فإن هذه القيمة ليست ضرورة لازمة وثابتة فى البحث، بل هى قيمة اختيارية يمكن تغييرها، وتحديد قيم أخرى بدلا منها.

ومن المهم أن يدرك الباحث أنه كلما كان مستوى القوة الإحصائية مرتفعاً، كلما أدى ذلك إلى زيادة مصداقية الدراسة، وتجنب حدوث قيم سلبية كاذبة False negative فى نتائج الدراسة.

### 3- حجم التأثير Effect size

إن حجم التأثير Effect size فى دراسة ما، يعبر عن الحجم الحقيقى للفروق الملاحظة بين مجموعات الدراسة، أو قوة العلاقة بين المتغيرات. ومن المعروف أن احتمالية أن دراسة ما سوف تستطيع اكتشاف ارتباط بين أحد عوامل التنبؤ، وبين أحد متغيرات المخرجات outcome variable، يعتمد على مقدار الارتباط الذى نقرر البحث عنه، والواقع أن الأمر يحتاج إلى عينة كبيرة الحجم من أجل اكتشاف فروق صغيرة، ومن البداية يجب على الباحث اختيار حجم التأثير، الذى يجب أن يحقق فرقاً ملموساً، والذى يعتبره الباحث ذا أهمية خاصة فى دراسته. ومن الثابت أنه كلما كان الفرق الذى نريد معرفته أو اكتشافه أصغر حجماً، كلما كانت هناك حاجة إلى عينة أكبر حجما لنتمكن من اكتشاف هذا الفرق الصغير.

وإذا كان المتخصص فى علم الإحصاء يستطيع بصورة فاعلة أن يحدد حجم العينة موضوع الدراسة، فإنه لن يتمكن من ذلك دون توجيه الباحث له حول تلك القيم المذكورة، والتى تعتبر مقبولة لدى الباحث. إضافة إلى أن حساب المعنوية الإحصائية ومستوى القوة الإحصائية لابد أن تأخذ فى الاعتبار الخصائص الدلالية للبيانات، ولابد من معرفة هذه الخصائص لحساب حجم العينة بصورة دقيقة، ومنسجمة مع الواقع الفعلى للبحث. و إذا كانت البيانات لا يمكن معرفتها بصورة واضحة قبل بدء الدراسة، فإن ذلك يفرض على الباحث وضع بعض الفرضيات Hypothesis بهذا الخصوص، ويجب على الباحث أن يوضح ذلك بصورة كافية حتى يمكن حساب حجم العينة المطلوبة بصورة أكثر دقة ووضوحاً.

وقد يتصور بعض الباحثين أن طريقة تقدير حجم العينة تتم بصورة بالغة الدقة، وشديدة التعقيد، والحقيقة الواقعة بخلاف ذلك، فإذا كان الباحث يجرى دراسة تتعلق بانتشار أحد الأمراض، أو وقوع أو تكرار هذا المرض، فإذا كان معدل حدوث المرض كبيراً فسوف تكون القوة الإحصائية عالية كلما كان عدد الحالات أصغر. وإذا كان وقوع هذا المرض أو حدوثه نادراً، فإن الأمر يحتاج إلى عينة ذات حجم أكبر .. وهكذا، كلما ازداد اختلاف البيانات، ارتفع حجم العينة، الذى سيلزم لتحقيق مستوى معين من المعنوية الإحصائية.

إن حساب حجم العينة يحتاج إلى تقدير مسبق لتواتر الحالة محل الدراسة، ولدرجة اختلاف البيانات، وغير ذلك من الخصائص المتعلقة بموضوع البحث، وعلى الباحث أن يطلع على الدراسات السابقة ليسترشد بها فى وضع معايير مناسبة لتقديراته، حتى يخرج البحث بصورة أكثر دقة وأوضح تعبيرا.

وعند وضع التقدير النهائى لحجم العينة بصورة كاملة، يجب على الباحث مراعاة بعض العوامل التى يصعب ضبطها مثل تآكل العينة أو تسرب الأفراد أو موت حيوانات التجارب أو انقطاع المراقبة لسبب أو لآخر ... وإذا رأى الباحث أن حجم العينة التى تم تقديرها كانت أكبر مما يمكن عملياً الحصول عليه، فإن على الباحث مراعاة ذلك من خلال رفع حجم التأثير الذى يبتغيه، أو خفض قوة الدراسة، أو التعديل فى تصميم الدراسة وفق الواقع العملى، حتى تخرج الدراسة أقرب إلى الكمال، وأكثر دلالة عن الواقع.

## مراجع الفصل السادس


- Browner WS, et al. Getting ready to estimate sample size: hypotheses and underlying principles. In: Hulley SB, Cummings SR, eds. Designing clinical research: an epidemiologic approach, 2nd edition. Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins, 2001: 51-62.
- Burrill GS. Biotech 98: tools, techniques and transition. San Francisco, Burrill and Company LLC, 1998: 36.
- Byrne DW. Publishing your medical research paper. Baltimore, Lippincott Williams & Wilkins, 1998: 5-44.
- Carey SS. A beginner's guide to scientific method, 2 nd edition. New York, Wadsworth Publishing Company, 1998.
- Commission on Health Research for Development. Health research: essential link to equity in development. Oxford University Press, 1999: 13; 20-22.
- Cummings SR, Browner WS, Hulley SB. Concieving the research question. In: Hulley SB, Cummings SR. eds. Designing clinical research: an epidemiologic approach, 2nd edition. Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins, 2001: 17-23.
- Dawson G, Lucocq B, Cottrell R, Lewinson G. Mapping and landscape. National biomedical research outputs 1988-95. Policy report No.9. London, The Wellcome Trust, 1998: 21:39.
- Devers KJ, Sofaer S, Rundall TG, eds. Qualitative methods in health services research: a special supplement to HSR. Health Services Research, 1999, 34(5) Part II: 1083-1263.
- Fathalla MF. Promotion of research in human reproduction. Global needs and perspectives. Human Reproduction, 1988: 3;7-10.
- Global forum for Health Research. Monitoring financial flows for health research, Geneva, Global Forum for Health Research, 2001.
- Heath DA. (Quoting Kettering, the automotive engineer). Research: Why do it? In: Hawkings C, Sorgi M. Research-How to plan, speak and write about it. Berlin, Springer-Verlag, 1985: 2.
- Hulley SB, Martin JN, Cummings SR. Planning the measurements: precision and accuracy. In: Hulley SB, Cummings SR. eds. Designing

clinical research: an epidemiologic approach, 2nd edition. Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins, 2001: 37-49.
- Investing in health research and development: Report of the Ad Hoc Committee on Health Research Relating to Future Intervention Options. Geneva, World Health Organization, 1996.
- Jefferson T, Demicheli V, Mugford M. Elementary economic evaluation in health care. 2 nd edition. London, British Medical Journal Books, 2000.
- Medawar PB. Advice to a young scientist. New York, Basic Books, 1979: 18; 47.
- Murray CJL, Govindaraj R, Musgrove P. National health expenditures: a global analysis. Bulletin of the World Health Organization, 1994, 72: 623-637.
- Nass SJ, Stillman BW, eds. Large-scale biomedical science: exploring strategies for future research. Washington, D C, The National Academies Press, 2003.
- Roberts RM. Serendipity: accidental discoveries in science. New York, John Wiley & Sons, Inc, 1989: 159-164; 123-125; 244.
- Grimes DA, Schulz KF. An overview of clinical research: the lay of the land. Lancet 2002, 359: 57-61.
- Grimes DA, Schulz KF. Descriptive studies: what they can and cannot do. Lancet 2002, 359: 145-49.
- Grimes DA, Schulz KF. Bias and causal associations in observational research. Lancet 2002, 359: 248-52.
- Grimes DA, Schulz KF. Cohort studies: marching towards outcomes. Lancet 2002, 359: 341-45.
- Jefferson T, Demicheli V, Mugford M. Elementary economic evaluation in health care, 2nd edition. London, British Medical Journal Books, 2000.
- Neame R, Kluge E-H. The impact of informatics. Computerisation and health care: some worries behind the promises. British Medical Journal, 1999, 319-1295.
- O Brien PMS, Pipkin FB. Eds. Introduction to research in the methodology for specialists and trainees. London, Royal College of Obstetricians and Gynaecologists Press, 1999.

- Polgar S, Thomas SA. Introduction to research in the health sciences, 4th edition. London, New York, Churchill Livingstone, 2000: 62; 63; 107-114.
- Schulz KF, Grimes DA. Case-control studies: research in reverse. Lancet 2002, 359: 431-34.
- Schulz KF, Grimes DA. Generation of allocation sequences in randomized trials: chance not choice. Lancet, 2002, 359: 515-519.
- Schulz KF, Grimes DA. Allocation concealment in randomized trials: defining against deciphering. Lancet, 2002, 359: 614-618.
- Schulz KF, Grimes DA. Blinding in randomized trials: hiding who got what. Lancet, 2002, 359: 696-700.
- Schulz KF, Grimes DA. Sample size slippages in randomized trials: exclusions and the lost and wayward. Lancet, 2002, 359: 781-85.
- Schulz KF, Grimes DA. Unequal group sizes in randomized trials: guarding against guessing. Lancet, 2002, 359: 966-70.
- Swinscow TDV, Campbell MJ. Statistics at square one. 10th edition. London BMJ Books, 2002.
- Varkevisser C, Pathmanathan I, Brownlee. Designing and conducting health systems research projects. Volume 1: Proposal development and field work. Volume 2: Data analysis and report writing. Ottawa, International Development Centre, 1995.
- Health research methodology. A guide for training in research methods. 2nd edition. Manila, World Health Organization Regional Office for the Western Pacific, 2001.

## الفصل السابع

# تحديد طرائق البحث و أخلاقيات تصميم البحوث الصيدلية

**أولا: تحديد طرائق البحث**

**ثانياً: أخلاقيات تصميم البحوث الصيدلية**

**ت- البحوث المتعلقة بالإنسان**

**ث- البحوث المتعلقة بالحيوان**

## الفصل السابع

# تحديد طرائق البحث وأخلاقيات تصميم البحوث الصيدلية

### أولا: تحديد طرائق البحث

يتعين على الباحث أن يحدد الطرق المتبعة Methodology فى إجراء الدراسة المنشودة. ويعتبر تحديد طريقة البحث من الأسس الهامة فى تقييم الأبحاث ومصداقية الدراسات العلمية. وتتعدد الطرق المستخدمة فى مجال البحوث الصيدلية بتعدد نقاط البحث، واختلاف التخصصات والمناهج، فالبحث فى الدراسات المتعلقة بعلم الصيدلانيات يعتمد على طرق بناء الصيغ الدوائية على اختلافها وتنوعها، وطرق التحليل الدوائى، ودراسات الثبات للمستحضرات الصيدلية.

ويختلف المنهج فى الدراسات المتعلقة بعلم الميكروبيولوجيا، حيث نجد أن الطرق البحثية المستخدمة تعتمد على تعيين الميكروبات المسببة للأمراض، وتعيين حساسيتها للمضادات الحيوية بالطرق المختلفة، وكذلك دراسة عوامل الضراوة Virulence factors المتسببة فى مقاومة البكتيريا للمضادات الحيوية، ومعرفة التسلسل الجينى لتلك الميكروبات ... إلخ وكلها أمور تحتاج إلى طرق مختلفة لتعيينها، ووسائل متعددة لآلية تحديدها.

ويجب على الباحث أن يكون على دراية بالطرق التى سوف يستخدمها فى إجراء الجزء العملى التجريبى من دراسته، حتى يضمن الحصول على نتائج جيدة وموثوقة، وإذا كان الأمر يحتاج إلى الاستعانة بآخرين من أهل الاختصاص، فى حالة أن يكون هناك نقطة جانبية أو جوهرية فى البحث تستلزم الاستعانة بمتخصص لديه المقدرة على تنفيذها. فالباحثون فى مجال النباتات الطبية Medical plants يحتاجون لمعرفة تأثير المستخلصات النباتية على البكتيريا والفطريات، وهو أمر خارج عن نطاق تخصصهم،

لكنه محور هام من محاور دراستهم، وهنا يأتى دور اختصاصى الميكروبيولوجيا فى تعيين قدرة هذا المستخلص النباتى فى القضاء على البكتيريا، وتحديد التركيزات التى استطاع فيها النبات تثبيط النمو البكتيرى Minimal Inhibitory Concentration. ويتم تعيين ذلك بطرق مختلفة، لكن يجب على الباحث أن يلم بطرائق العمل ولو بصورة نظرية فيما يتعلق بمجال البحث أو الدراسة التى هو بصدد تنفيذها.

ومن غير اللائق أن يجهل الباحث طرق البحث المستخدمة فى الدراسة وأن يعتمد على الآخرين فى تنفيذها، والأمثلة على ذلك كثيرة، فقد ذكر أحد الأساتذة أنه فى إحدى الدراسات العلمية (رسالة ماجيستير) التى تناولت قياس الهيموجلوبين الجلوكوزى Glycated Haemoglobin، وكذلك تعيين نسبة الفركتوز أمين Fructosamine لدى مرضى السكر، سأل الطالب عن طريقة القياس المستخدمة، والتى بنيت عليها الدراسة بكاملها، وللأسف كان جواب الطالب أنه أرسل العينات إلى المختبر وفيه تم قياس هذه النسب، وكانت تأتيه النتائج بصورة نهائية....

إن هذه الأمثلة موجودة فى الواقع العملى، وليست ضرباً من التنظير الخيالى، والأمثلة كثيرة، ولذلك يجب على الباحث أن يدرك الطرق المستخدمة بصورة دقيقة، وأن يعرف تفاصيلها وخطواتها، وأن يقوم بتنفيذها بنفسه، ولا يعتمد فى ذلك على غيره، إلا إذا كانت خارجة عن اختصاصه المألوف. ومن هنا يأتى دور الفريق البحثى، فالتعاون يعنى تكامل العمل، وإخراجه بصورة موثوقة لإجرائه من قبل باحثين فى مختلف التخصصات أو من قبل باحثين فى تخصص واحد مختلفى الاهتمامات البحثية Different Area of Interest.

والدراسات الصيدلية تحتاج إلى دقة بالغة فى طرائق البحث المستخدمة، نظراً لأنها تتركز على التجارب التحليلية للدواء والمركبات الصيدلية، حيث يشترط أن يتوفر لها بعض الخصائص اللازمة والضرورية، حتى يمكن أن نصفها بأنها طرائق ذات

إنجاز أو فعالية Efficiency حقيقية ويشترط كذلك أن تكون الثقة فى نتائجها مضمونة وعلى درجة عالية من الدقة. وحتى يمكن أن نصف الطرائق المستخدمة فى البحث العلمى المتعلق بالدراسات الصيدلية أنها فعالة، وذات مصداقية، وتحظى بثقة كبيرة، يجب أن يتوافر فيها بعض الصفات، وأن يتحقق لها بعض المزايا، والتى تتمثل فى:

**1- الدقة Accuracy**

ونعنى بها أن الطرائق المستخدمة فى البحث لها من المضامين ما يحقق صحة وتطابق النتيجة التى نحصل عليها من التجربة، مع القيمة الحقيقية للمادة التى يجرى قياسها أو تعيينها.

**2- تطابق التكرارية Precision**

وهى آلية يقصد بها مدى ثبات نتائج القيمة التى نحصل عليها من تحليل أو تعيين مادة ما، مهما تكرر إجراء هذه التجربة أو هذا التحليل بنفس الطريقة المذكورة، وذلك ضمن الآلية التحليلية الواحدة، وإما فى نفس اليوم، أو حتى فى أيام متفرقة، فثبات النتائج عامل من أهل العوامل فى اختيار الطرائق المستخدمة.

**3- دقة التعيين أو التخصصية Specificity**

ونعنى بها أن الطريقة التحليلية المستخدمة فى البحث يجب أن تقتصر على المادة موضوع الدراسة، وألا يكون هناك نوع من التداخل مع أى مادة أخرى أو تتداخل معها، وبالتالى لا يحدث خلط فى نتائج تحليل العينات، أو يحدث ما يعرف بالتصالب Cross Reaction بين المادة التى تم تحليلها أو تعيينها وبعض المواد الأخرى.

**4-الحساسية Sensitivity**

وهو مصطلح يراد منه أن تكون الطرائق المستخدمة لديها القدرة على كشف وقياس أقل كمية من المادة المراد تعيينها، إضافة إلى أن الطريقة المستخدمة يجب أن تصل إلى حد الكشف Detection limit للمادة المراد تحليلها.

إن الطرائق المستخدمة فى الدراسات التحليلية الصيدلية يجب أن تتمتع بتلك الخصائص السابقة، ويجب على الباحث أن يضع فى قرارة نفسه أن الطرق المستخدمة فى إجراء البحث يجب أن تكون عالية الدقة، وتتميز بتطابق النتائج مهما تعدد تكرار التجارب، وذات نوعية دقيقة وحساسية عالية. وعلى الباحث أن يقوم بإجراء التجارب الأولية Pilot experiments حتى يتحقق من مصداقية الطرق المستخدمة، وأن يختبر أجهزته المعملية ووسائله المستخدمة، وأن يتمكن من ضبط عيارية بعض الأجهزة، وضبط ظروف التجربة Experimental conditions حتى يتمكن من تحقيق النتائج الموثوقة والقياسية المضبوطة، وإذا كان هناك من خلل ما فيجب عليه تعيينه وإصلاحه قبل الشروع فى خطوات البحث.

## ثانياً: أخلاقيات تصميم البحوث الصيدلية

البحث فى العلوم الصيدلية يرتبط ارتباطاً وثيقاً بالإنسان، سواء كانت الطرق المستخدمة والتجارب المتعينة تقوم عليه بصورة مباشرة أو غير مباشرة، وقد تجاوزت البشرية مراحل التخلف، لتسمو إلى ينابيع الوعى الأخلاقى، وترتقى بالفضائل الإنسانية إلى مرحلة عالية من الرفعة والسموق.

إن الواقع العلمي يفرض على الباحثين فى مجال الدراسات الدوائية أو الصيدلية مراعاة الجانب الأخلاقى فى تصميم الدراسات المتعلقة بالإنسان أو الحيوان، ومراعاة حقوقه التى يمثل احترامها صورة من صور التحضر والسمو. ويمكن تمييز الدراسات

الصيدلية من الناحية الأخلاقية إلى قسمين، يمكننا الوقوف عليهما بصورة تفصيلية، وأن نلقى الضوء على الجانب الأخلاقى فى تناول هذه الدراسات.

**أ- البحوث المتعلقة بالإنسان**

إن البحوث التى تشتمل إجراء التجارب السريرية على الإنسان تحظى بأهمية خاصة، وتثير معظم القضايا الأخلاقية والإشكاليات الحضارية، وهذا النوع من البحوث يمكننا تقسيمه إلى صورتين بناء على القيمة المستهدفة من الدراسة، وهما:

1- دراسة ذات طبيعة علاجية أو تشخيصية، يتم إجراؤها على مرضى ربما يتوقعون فائدة محتملة تعود عليهم بالنفع أو القضاء على المرض محل الدراسة، وإليه يرجع السبب فى مشاركتهم فى هذه الدراسة.

2- دراسة ذات طبيعة علمية خالصة، وفيها يكون المجتمع محل الدراسة على درجة من الثقافة تؤهله للتطوع والمشاركة لتمثل بذلك مساهمة عملية فى تقدم العلوم الصيدلية وتحسين طرق العلاج والمداواة، ولن يستفيدوا من وراء ذلك بأى مردود علاجى أو تشخيصى. وتبلغ الضمانات الأخلاقية مبلغاً عظيماً فى إجراء التجارب على هذه الفئة، ويتعين وجود بعض الضوابط الفاعلة فى هذا النوع من البحوث.

وفى كل الأحوال يجب إجراء البحوث المتعلقة بجسد الإنسان طبقا للمبادئ الأخلاقية التى صدرت عن الجمعية الطبية العالمية والمعروفة بإعلان هلنسكى (ملحق رقم 1). وفى هذا الإعلان رصد لجميع المبادئ الأخلاقية التى يجب أن نأخذها فى الاعتبار عند تصميم البحوث التى تشمل التجريب على الإنسان. وهناك ثلاثة مبادئ أساسية يجب على الباحثين مراعاتها عند تصميم البحث التجريبى على الإنسان وهى:

**1- مبدأ الإفادة Beneficence**

ونعنى به أن وجود تصميم بحثى سليم ومحكَّم علمياً وتقنياً هو مطلب أخلاقى لأنه يحمل فى طياته نوعاً من الأمان للإنسان المشمول بالتجريب، وعلى العكس فإن التصميم البحثى غير السليم وغير المحكم فإنه لا يكون مقبولاً أخلاقياً، لتعريضه حياة الإنسان للخطر، وقد يحمل فى تنفيذه عمليات غير ضرورية.

### 2- مبدأ عدم الإضرار Non-malfeasance

ونعنى بهذا المبدأ تقييم المخاطر المحتملة بكل دقة وأمانة، وعمل مقابلة بينها وبين المنافع والمزايا التى يمكن الخروج بها من البحث. وعلى الباحثين مراعاة مبدأ عدم الإضرار المتمثل فى التقليل من الضرر إلى الحد الأدنى، "فلا ضرر ولا ضرار"، وذلك من خلال تقليل الجرعات التجريبية المستخدمة أو مراعاة العوامل والاحتياطات Precautions المتعلقة بالمجموعة الدوائية المستخدمة، وتحرى الموانع Contraindications ورصدها بكل دقة، وكذلك الأخذ بعين الاعتبار التداخلات الدوائية Drug-Drug interaction، وتداخل الدواء التجريبى المستخدم فى البحث مع الأغذية المختلفة Food-Drug interaction..... وحيثما تظهر بعض الآثار السلبية للدواء المستخدم، يجب على الباحثين أن يكونوا على دراية بتقديم سبل العلاج الكافية اللازمة لسلامة الإنسان.

### 3- مبدأ الاحترام الإنسانى أو الآدمى Human Respect

وهو مبدأ أخلاقى مستمد من تكريم الله عز وجل للإنسان، قال تعالى:" وَلَقَدْ كَرَّمْنَا بَنِي آدَمَ" " سورة الإسراء، آية 70. فالإنسان بنيان الله و صنعته، ولذا كان لزاماً على الناس احترام خلقتهم واعتبار صنعتهم. وهذا المبدأ يفرض على الباحثين أن يُطلعوا من يشملهم التصميم البحثى وعملية التجريب على كافة الأمور، حتى يكونوا على معرفة تامة بالتفاصيل، وعلى دراية كاملة بمجريات البحث، وأن تترك لهم حرية القرار فى المشاركة التجريبية من عدمه، حتى يكونوا على قناعة كاملة، وقرار مدروس.

وفى خلال البحث التجريبى على الإنسان يفترض ألا تكون هناك مفاجئات أثناء البحث أو عمليات التجريب قد تؤثر على الفرد المشترك فى البحث أو قد تضر بسلامته، إذ من المفترض أن تكون الخطوات واضحة ومعلومة، وكذلك النتائج موسومة فى حيز من التوقع، وأن يكون هناك استشراف مستقبلى للنتائج مبنى على أساس الأبحاث المماثلة أو المشاهدات العلمية المرصودة من قبل الباحث نفسه أو من سبقوه في ذات النقطة موضوع الدراسة.

ويجب على الباحثين إدراك العامل الإنسانى فى الحفاظ على السرية التامة، والدلالات الخاصة المتعلقة بالأفراد المشتركين فى البحث، وأن يكون عامل السرية مكفولاً لجميع الأفراد فى جميع مراحل التجارب البحثية. والسرية البحثية هى التزام أخلاقى أصيل فى الممارسات الطبية والصيدلية، ومن المفترض أن يكون الباحثون أشد التزاماً فى تداول المعلومات المتعلقة بالأفراد، ويتعين عليهم أخذ كافة التدابير والاحتياطات اللازمة لضمان سرية السجلات، إما باستحالة الوصول إليها من قبل الآخرين، أو باستخدام الأرقام الرمزية والسرية بدلا من أسماء المرضى الحقيقية.

أما بالنسبة للتجارب والبحوث التى تجرى على الأطفال وذوى الاحتياجات الخاصة والمرضى النفسيين، وكل من يفقد الأهلية فى حسن التصرف، فيجب أن تكون تلك البحوث مقصورة على الحالة المرضية الخاصة بهم. ويجب على الباحث أو مجموعة البحث أن تأخذ الموافقة الكاملة من الوالدين أو من يكلفون ذوى الاحتياجات الخاصة، بعد أن يشرحوا لهم بصورة واضحة لا لبس فيها كل ما يتعلق بالبحث وإجراءاته وخطواته...

والدراسات الصيدلية لها جملة من الاعتبارات الأخلاقية الخاصة التى يتعين مراعاتها عند إجراء البحوث المتعلقة بالأدوية الجديدة وتجريبها على الإنسان، لأنها قد

تحمل فى طياتها بعض المخاطر والأضرار على المدى البعيد وليس فى الوقت الآن.
وهذه الاعتبارات أو الشروط الخاصة بالأدوية الجديدة يمكن تلخيصها فيما يلى:

1- يجب أن تتوافر الدراسات الأولية للدواء، وكذلك الدراسات قبل السريرية أو الإكلينيكية Preclinical studies وجميعها تعطى دلالات كافية وصريحة على مأمونية الدواء Drug Safety وسلامته من المخاطر أو الأضرار التى تؤثر على حياة المريض.

2- يجب أن يكون الباحثون الذين يقومون بتجريب الدواء على دراية تامة بكل ما يتعلق بالدواء موضوع البحث، وأن يكونوا مؤهلين بصورة عملية لإجراء هذه المهمة، وأن يكون لديهم الخبرة اللازمة فى التعامل مع كل ما يطرأ على حياة المريض.

3- يجب اعتبار الاشتراطات واللوائح الأخلاقية والعمل بها أثناء مرحلة التجريب، وأن يمتثل الجميع لاحترام آدمية الأفراد المشتركين فى التجارب السريرية، والمحافظة على حياتهم.

4- يشترط أن تتوافر المعلومات الكافية ذات المصداقية حول التجارب السريرية السابقة، والوقوف على نتائجها وجدواها قبل الإقدام على التجارب السريرية اللاحقة، وأن تكون هناك بعض المعايير الضابطة للتقييم.

5- يجب أن تتوافر ـ كذلك ـ المعلومات الكاملة المتعلقة بمرحلة التجريب للدواء الجديد، وكذلك حجم تلك التجارب والزمن اللازم لإتمامها، حتى تكون هناك صورة واضحة ومضبوطة، وحتى لا تتعرض للتغيير أو التبديل بدون دراسة كافية أو مبررات ضرورية.

6- توافر الجودة الميكروبيولوجية للدواء، بحيث يكون المستحضر آمنا من الناحية البيولوجية، خاصة أدوية التقنية الحيوية Biotechnology Pharmaceutical

Products والمستحضرات الحيوية مثل الطعوم أو الفاكسين Vaccines، أو تلك التى تحتوى على البلازميد. وأن تكون المعلومات المتعلقة بخطوات التصنيع متاحة بصورة كاملة وواضحة، وأجريت الاختبارات اللازمة لسلامة الدواء وقواعد الأمان الدوائى.

**ب- البحوث المتعلقة بالحيوان**

ثمة معايير أخلاقية يجب مراعاتها فى الحيوانات المستخدمة فى الدراسات الصيدلية، حيث يجب على الباحثين استعمال أقل عدد ممكن من الحيوانات تكون معه النتائج مضبوطة إحصائياً، بحيث لا يفرط الباحثون فى استعمال أعداد كبيرة من الحيوانات وإهدارها دون أى ضابط. ويشترط أن يكون الحيوان المختار لإجراء التجارب ملائماً للإنسان بصورة كبيرة من ناحية الخواص البيولوجية، وأن تكون النتائج المستنبطة ملائمة بصورة واضحة للتطبيق على البشر مع وضع الاختلافات البيولوجية فى الاعتبار.

ومن المعروف أن هناك بعض الحيوانات التى تستخدم فى إجراء التجارب والبحوث الصيدلية والتى تعطى نتائج قيمة خاصة فى مجال التجريب الدوائى، وقد ساعدت هذه الحيوانات الباحثين فى توجيه الدراسات، وإعطاء نتائج كانت ملائمة للتطبيق، وشجعتهم على التقدم فى تجاربهم وحصد الكثير من النجاحات.

## مراجع الفصل السابع


- Angell M. The ethics of clinical research in the Third World. New England Journal of Medicine, (editorial). 1997, 337, 847-849.
- Browner WS, et al. Getting ready to estimate sample size: hypotheses and underlying principles. In: Hulley SB, Cummings SR, eds. Designing clinical research: an epidemiologic approach, 2nd edition. Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins, 2001: 51-62.
- Byrne DW. Publishing your medical research paper. Baltimore, Lippincott Williams & Wilkins, 1998: 5-44.
- Carey SS. A beginner's guide to scientific method, 2 nd edition. New York, Wadsworth Publishing Company, 1998.
- Commission on Health Research for Development. Health research: essential link to equity in development. Oxford University Press, 1999: 13; 20-22.
- Cummings SR, Browner WS, Hulley SB. Concieving the research question. In: Hulley SB, Cummings SR. eds. Designing clinical research: an epidemiologic approach, 2nd edition. Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins, 2001: 17-23.

- Devers KJ, Sofaer S, Rundall TG, eds. Qualitative methods in health services research: a special supplement to HSR. Health Services Research, 1999, 34(5) Part II: 1083-1263.
- Fathalla MF. Promotion of research in human reproduction. Global needs and perspectives. Human Reproduction, 1988: 3;7-10.
- Fluss S.S. International guidelines on bioethics: informal listing of selected International codes, declarations, guidelines, etc. on medical ethics/ bioethics/ health care ethicsl human rights aspects of health. Geneva, Council for International Organizations of Medical Sciences, 2000.
- Global forum for Health Research. Monitoring financial flows for health research, Geneva, Global Forum for Health Research, 2001.
- Heath DA. (Quoting Kettering, the automotive engineer). Research: Why do it? In: Hawkings C, Sorgi M. Research-How to plan, speak and write about it. Berlin, Springer-Verlag, 1985: 2.
- Hulley SB, Martin JN, Cummings SR. Planning the measurements: precision and accuracy. In: Hulley SB, Cummings SR. eds. Designing clinical research: an epidemiologic approach, 2nd edition. Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins, 2001: 37-49.

- International ethical guidelines for biomedical research involving human subjects. Geneva, Council for International Organizations of Medical Sciences (CIOMS), 2002.
- International guiding principles for biomedical research involving animals. Geneva, Council for International Organizations of Medical Sciences (CIOMS), 1985.
- Lansang MA, Crawley FP. The ethics of International biomedical research (editorial). British Medical Journal, 2000, 321: 777-778.
- Lurie P, Wolfe SM. Unethical trials of interventions to reduce perinatal transmission of the human immunodefieciency virus in developing countries. New England Journal of Medicine, 1997, 337: 853-855.
- Medawar PB. Advice to a young scientist. New York, Basic Books, 1979: 18; 47.
- Nass SJ, Stillman BW, eds. Large-scale biomedical science: exploring strategies for future research. Washington, D C, The National Academies Press, 2003.
- Operational guidelines for ethics committees that review biomedical research. Geneva, World Health Organization, 2000 (TDR/PRD/Ethics/2000/1 available from http//www.who.int/tdr/publications/publications/pdf/ethics.pdf accessed 22/7/2004).

- Research ethics training curriculum. [CD-ROM teaching aid appropriate for International biomedical and social science researchers]. Family Health International, 2001.
- Resnik DB. The ethics of science: an introduction. London and New York, Routledge, 1999.
- Singer PA, Benatar SR. Beyond Helsinki: a vision for global health ethics (editorial). British Medical Journal, 2001, 322: 747 – 748.
- World Medical Association Declaration of Helsinki. Ethical principles for medical research involving human subjects. World Medical Association, 2000 (http//www.wma.net/e/policy/b3.htm accessed 22/7/2004).
- Polgar S, Thomas SA. Introduction to research in the health sciences, 4th edition. London, New York, Churchill Livingstone, 2000: 62; 63; 107-114.

# الفصل الثامن

# كتابة خطة البحث وتقديم المقترح البحثى

**أولا: عنوان المشروع البحثى**

**ثانياً: ملخص المشروع البحثى**

**ثالثاً: الأساس المنطقى**

**رابعاً: أهداف المشروع البحثى**

**خامساً: منهجية البحث**

**سادساً: النتائج المتوقعة**

**سابعاً: تحليل البيانات**

**ثامناً: القيم الأخلاقية**

**تاسعاً: اختيار الفريق البحثى**

**عاشراً: كتابة المراجع**

## الفصل الثامن

# كتابة خطة البحث وتقديم المقترح البحثى

الخطة البحثية (Protocol) بشكل عام تعنى مجموعة من الضوابط والأطر التى تحدد كيفية القيام بنشاط ما. ونعنى بها هنا كتابة الدراسة البحثية بصورة تفصيلية، تبعاً للقواعد المتعارف عليها والمنهجية العلمية المتداولة فى مجال التخصص.

بعد اكتمال التخطيط المتقن، وتحديد خطوات الدراسة بصورة مستفيضة، تأتى مرحلة كتابة خطة البحث، وهى مرحلة لا تقل أهمية عن سابقتها، حيث يتعين أن يكون هناك خطة مكتوبة لكل دراسة بحثية، تتضمن الأطر التفصيلية لكل مرحلة من مراحل الدراسة فى صورة أقرب إلى الكمال، لكل من يريد الاطلاع على البحث.

## الصورة النمطية لخطة البحث

تمثل الخطة الوثيقة المرجعية التى يعتمد عليها الباحثون فى كل خطوات البحوث وكافة مراحله، وكتابة الخطة البحثية هى ترجمة لما فى أذهان الباحثين من أفكار وتطلعات، وما يحملونه من تصورات علمية وبحثية. وهو كذلك مرشد عملى للباحثين فى إجراء التجارب، وتقييم النتائج. إضافة إلي أن كتابة خطة البحث تعتبر وثيقة أساسية حين إجراء الدراسة على الإنسان أو على حيوانات التجارب، من أجل الحصول على الموافقة الأخلاقية من المؤسسات المعينة.

وثمة شروط يجب أن تتوافر فى الخطة المكتوبة، حيث ينبغى فيها توافر الأساس المنطقى للدراسة Rational of study، والهدف من الدراسة Aim، ومنهج الدراسة Methodology، وكذلك النتائج المتوقعة Expected results، والمراجع المستخدمة

References. ويجب أن تتضمن الخطة البحثية مقدمة علمية عما سبق فى نقطة البحث، وآخر ما توصل إليه العلم فى هذه النقطة، والمشكلة التى يواجهها الباحثون، والدور الذى سوف يلعبه هذا البحث فى الوصول إلى حل لهذه المشكلة. وهناك بعض القضايا الجانبية التى يجب أن تتضمنها الخطة المكتوبة مثل تناولها للمسائل الأخلاقية فى البحث، والقضايا المتعلقة بالذكورة والأنوثة وغيرها. وسوف نناقش بنوع من التفصيل هذه الجزئيات التى يبنى عليها كتابة الخطة البحثية، وتمثل أركانه ودعائمه الأساسية التى يجب على الباحث أن يلتزم بها، (انظر ملحق رقم 2، 3، 4) وهى صيغة نمطية Format للمقترحات أو المشاريع البحثية حيث يكون تسلسلها كالتالى:

## أولا: عنوان المشروع البحثى Title

عنوان المقترح البحثى يمثل الصيغة المختصرة لكل ما يهدف إليه البحث وآلية تنفيذه، وعلى الباحث أن يراعى فى كتابة عنوان مشروع البحث أن يكون مقتضباً ومختصراً، وأن يشير فى دلالة واضحة على هدف البحث ومضمونه. وقد يحتاج الأمر إلى إجراء بعض التعديلات فى العنوان بعد الانتهاء من كتابة الخطة حتى يكون مُعبِراً بصورة واضحة وكاملة عن مضمون البحث والهدف من الدراسة.

وعنوان المشروع البحثى يجب أن تتوفر فيه بعض الدلالات التى يهتم بها الجهة التى يفترض أنها سوف تمول هذا المشروع البحثى المقترح. وفى الغالب فإن الجهات الممولة يكون لها توجهات بحثية معينة، تتوافق مع الاحتياجات الوطنية، والمشاكل العلمية التى يواجهها المجتمع، وهنا يأتى دور الباحث فى رصد تلك التوجهات، والعمل على إظهار آليات التوافق معها من خلال عنوان البحث.

## ثانياً: ملخص المشروع البحثى Summary

يجب أن تحتوى الخطة المكتوبة على ملخص واف للمشروع البحثى المقترح، حتى يسهل على لجنة تقييم المشروعات البحثية أن يُبنى لديها تصورات شاملة عن

موضوع البحث، ويتمكنوا من تحديد القبول المبدئى له من عدمه، بناء على المعلومات المقدمة فى ملخص المشروع البحثى.

وكتابة ملخص المشروع البحثى لها بعض المعايير الهامة، تتمثل فى أن يكون الملخص مكتوباً بصورة مختصرة، وأن تتمثل فيه سائر عناصر الخطة بصورة مقتضبة، ويجب أن يكون الملخص مستقلاً بذاته، وألا يحيل القارئ إلى بعض التفصيلات داخل المقترح البحثي، وأن يعطى صورة وافية عن المشروع البحثى فى عبارات موجزة، وواضحة غير مبهمة.

**ـ وصف المشروع البحثى**

إن وصف المشروع البحثى فى كتابة الخطة يجب أن يحتوى على مجموعة من التفصيلات المتسلسلة التى تساعد على فهم مسار البحث بصورة واضحة، ووصف المشروع البحثى يجب أن يحتوى على عدة عناصر هامة وهى:

**ثالثاً: الأساس المنطقى Basis**

وهو الأساس الذى يبنى عليه التصور المنهجى للمشروع البحثى، والأساس المنطقى يماثل فى هيئته كتابة المقدمة فى الورقة البحثية، بمعنى أن هذا الأساس يضع الاقتراح البحثى فى موضعه من السياق، بين الدراسات المماثلة.

ويجب على الباحث أن يراعى عند كتابة هذا الجزء نقطتين أساسيتين:

الأولى: أن يجيب عن سؤالين غاية فى الأهمية هما: لماذا يجب علينا إجراء هذا البحث؟

الثانى: ما هى درجة ملائمة البحث Relevance للواقع الحالى؟

ولابد من إيراد الباحث لوصف وجيز لأكثر الدراسات ملائمة، وأكثرها ارتباطاً بمشروعه البحثى، والتى سبق نشرها حول نقطة البحث، وذلك فى صورة منطقية

متسلسلة، وإذا نجح الباحث فى هذا الوصف فإنه يكون قد نجح فى توفير الدعم اللازم للأساس المنطقى للدراسة ولمشروعه البحثى.

رابعاً: **أهداف المشروع البحثى Aims**

تتنوع أهداف المشاريع البحثية تبعا لتوجهات البحث، وتعتبر الأهداف المحددة للمشاريع البحثية بمثابة تعبيرات عن سؤال أو أسئلة البحث، بحيث تكون هناك إجابة واضحة المعالم تشكل رؤية صريحة وواضحة لمعالم المشروع البحثى.

وعند كتابة أهداف البحث - يجب على الباحثين أن يذكروا أهدافهم بصورة مرتبة، ومسلسلة برؤية منطقية، ويجب أن تصاغ تلك الأهداف بأسلوب بسيط خالى من التعقيد أو الفلسفة الزائدة، ويجب أن تكتب بأسلوب محدد وصريح بعيدة عن الغموض أو أساليب الالتواء والمواربة، وبالطبع فإن هذه الأهداف تكون ثابتة لتحدد معالم المشروع البحثى، وليست تعتمد على الاختيارات أو البدائل، وأن تخلو من الأهداف العشوائية، أو الأهداف الطموحة صعبة المنال، بل لابد من أن تكون الأهداف عقلانية ومنطقية.

ويمكن للباحث أن يذكر هدفاً واحداً رئيسياً، أو مجموعة أهداف رئيسية يندرج تحتها مجموعة من الأهداف الفرعية، وهذا الأسلوب نرى فيه نوعاً من الفهم المعمق، والتقسيم القائم على أسس علمية ومنطقية أشد تنسيقاً وأعظم تسلسلاً، وتعطى دلالات واضحة على خبرة الباحث وفهمه لموضوع البحث.

**خامساً: منهجية البحث Methodology**

تعتبر كتابة الجزء الخاص بمنهجية البحث فى البروتوكول من أهم الأشياء التى يقيم بها المشروع البحثى، حيث يمثل هذا الجزء حجر الزاوية الذى يبنى عليه المشروع بكامله. وتمثل المنهجية المقياس الحقيقى للباحث أو مجموعة الباحثين من حيث رؤيتهم الواضحة للمشروع البحثى، وفهمهم الواضح لنقطة البحث، وخبرتهم الواسعة بأدوات التجارب والأجهزة المستخدمة.

وينبغى على الباحث أن يفكر ملياً قبل كتابة هذا الجزء من البروتوكول البحثى، حيث يجب عليه أن يضع جميع الأمور فى ميزانها وموضعها الصحيح، وأن يذكرها بشئ من التفصيل الواضح الذى لا لبس فيه، وأن يقدم جميع المعلومات اللازمة عن البحث من ناحية تصميم الدراسة التى تناولناها فى الباب السابق، ونوع العينات المستخدمة وحجمها، وغير ذلك من الأمور اللازمة لفهم المجريات المستقبلية التى سوف يسير عليها البحث فى جميع مراحله.

ويجب على الباحث أن يوضح الأسلوب المستخدم فى تصميم البحث، حيث ينبغى عليه أن يذكر الأسباب الداعية لاختيار التصميم المقترح فى ضوء أهداف الدراسة التى ذكرها سابقاً، وما يميز التصميم المقترح، وعائد ذلك على الدراسة المقترحة.

وإذا كان البحث يعتمد على تشييد مادة كيميائية، أو تحليلها، أو نبات طبى، فيجب على الباحث أن يحدد نوعيتها بشكل واف، ومدى الفرق بينها وبين الأنواع الأخرى من نفس المجموعة أو العائلة، والعينات المستخدمة، وحجمها.. وغير ذلك من التفاصيل اللازمة. وإذا كانت الدراسة تعتمد على الأفراد، فيجب على الباحث أن يحدد المعايير اللازمة للأفراد المشاركين فى الدراسة من حيث معايير الاختيار وأسس المفاضلة، وكذلك معايير الاستبعاد أو الرفض ... وفى الدراسات التى تستلزم التداخل، فيجب على الباحث أن يوضح ماهية تعيين الأفراد فى المجموعات الدليلة Index groups ومجموعات المقارنة Comparative groups.

**الطرق المستخدمة:**

يجب على الباحث أن يذكر تفصيلا أنواع الطرق المستخدمة فى إجراء التجارب، وأن يكتب المراجع المعتمدة لهذه التجارب، وإذا كان هناك طريقة معدلة للتجربة فلابد من ذكرها إذا كان الباحث سوف يعتمد عليها فى مشروعه البحثى. وإذا كانت التجارب هى مجموعة من التحاليل والقياس، فيجب على الباحث ذكر الطريقة، والمقاييس المتبعة

فى تحديد نتائجها، ... وفى كل ذلك يجب على الباحث أن يذكر المواد المستخدمة فى إجراء التجارب وأدوات القياس ومصدرها.

**المواد المستعملة:**

ويقصد بها جميع المواد الكيميائية التى سوف يعتمد عليها الباحث فى إجراء التجارب، أو الأدوية التى سوف يستخدمها فى عمليات التجريب.

وعلى الباحث أن يصف المواد الكيميائية Fine chemicals المستخدمة أو الأدوية المستعملة أو الأجهزة Equipments والوسائل Devices التى سوف يعتمد عليها، ويمكن وضعها فى جدول مناسب ما لكى تكون أكثر تنظيماً وأسهل توضيحا، على أن يوضح الباحث فيه إسم المادة أو الدواء المستخدم، أو الجهاز المستعمل، وأن يذكر النوع إذا كانت هناك مجموعة أنواع من نفس الصنف والكمية أو الحجم، واسم الشركة، وأن يذكر كذلك مدى تواجدها فعليا فى الأسواق، أو أنها ما تزال فى المراحل الأولى من التجريب والاختبار. أما بالنسبة للأدوية المستخدمة فى عمليات البحث والتجريب، فيجب على الباحث أن يوضح كذلك عما إذا كانت موجودة ومستخدمة فى الأسواق، أو لا تزال فى مرحلة التجريب، ويجب أن يحدد الباحث مدى توافرها، وأن يتضمن البروتوكول المكتوب الاسم العلمى Scientific name والاسم التجارى Trade name، واسم الشركة المصنعة، والتركيب الكيميائى، والجرعة المستخدمة، والحدود الآمنة للدواء. وإذا كان الدواء ما يزال فى مراحل التجريب، فيجب على الباحث أن ينص على ذلك فى كتابة البروتوكول البحثى الخاص به، وأن يعطى مزيداً من المعلومات حول العقار الجديد من حيث التركيب، والتجارب التى تمت عليه، وأى استقصاءات أجريت بها على حيوانات التجارب فى المراحل قبل السريرية Pre-clinical studies. وهل تم تجريبها على الإنسان أم لا، وما هى نتائج تلك الدراسات إن كان قد تم عملها فى أى مكان فى العالم، إلى غير ذلك من المعلومات التى تلقى

المزيد من الضوء حول الدواء الجديد. ويجب على الباحث أن يحصل على موافقة الجهات المعنية فى البلد الذى سوف تجرى فيه التجارب على الدواء الجديد (مثل هيئة الغذاء والدواء السعودية Saudi Food & Drug) إذا كان من المخطط تجربتها على الإنسان، وذلك قبل الشروع فى تنفيذ الدراسة.

**العينات المستخدمة أو المطلوبة:**

يجب على الباحث أو مجموعة الباحثين أن يذكروا فى الخطة البحثية الخاصة بالدراسة معلومات كافية عن العينات المطلوبة، وعن حجمها المناسب، بما يتلائم مع فرضية البحث، وهنا نوصى الباحثين باستخدام عينات مناسبة من حيث الحجم أو الكمية، حتى لا يرفع ذلك من حجم التكلفة أو إطالة مدة الدراسة.

وينبغى على الباحث أن يعتمد على حسابات دقيقة، وخطوات محسوبة فى حجم العينات، حتى لا تبنى الدراسة على معلومات خاطئة أو كميات غير معبرة عن الواقع الفعلى لحجم الدراسة وأهدافها، وعن فرضيات البحث المقدمة. ويجب على الباحث - كذلك - أن يراعى عدم تعريض أفراد العينة لأية مخاطر، وأن يعتمد أكثر الطرق أماناً، طالما أن هناك بدائل متاحة يمكن أن تؤدى الغرض دون تحقيق أية خسائر أو أضرار.

وإذا كنا لا نرى ضرورة فى زيادة حجم العينة عن المطلوب لاختبار فرضية البحث فإننا فى الوقت ذاته نرى أن حجم العينة يجب أن يكون مناسباً، فلا داعى أبداً إلي اللجوء إلى التقليل منها بالقدر الذى يؤثر على نتائج الدراسة، أو على الدلالات الإحصائية لتفسير النتائج، فالتوسط أمر مطلوب، وهنا يجب على الباحث أن يوضح الأساس العلمى الذى ارتكز عليه فى حساب حجم العينة، وأن يذكر ذلك صراحة فى البروتوكول الخاص بالدراسة المقدمة، وإذا كان قد استند على معادلات حسابية أو برامج حاسوبية Soft ware فيجب عليه ذكرها والإشارة إلى منهجيتها فى حساب حجم العينة، حتى تصبح الصورة أكثر وضوحاً فى هذا الجزء من البحث.

## سادساً: النتائج المتوقعة Expected Results

يجب أن يتضمن البروتوكول معلومات كافية حول النتائج المتوقعة من البحث أو الدراسة. ومن المعلوم أن هذه التوقعات تبنى فى الأساس على أهداف البحث، وفرضية الدراسة. وعلى الباحث أن يذكر تلك النتائج بصورة واضحة، ومدى الاستفادة منها سواء بالنسبة للجهة المانحة للبحث أو للمجتمع بكامله، وفى ذلك توضيح شامل حول المردود النفعى لإجراء مثل هذه الدراسة.

ومن المفترض أن لا يغالى الباحث فى النتائج المتوقعة من الدراسة، وألا يذكر أشياء بعيدة المنال، بل عليه أن يذكر ذلك بصورة تتناسب مع الأهداف المذكورة سلفاً، وأن تتناسب مع حجم الدراسة وإمكاناتها، وأن يستمد ذلك كله من خلال الدراسات الأولية Preliminary studies التى قام بإجرائها قبل كتابة بروتوكول البحث أو المشروع البحثى المقدم.

## سابعاً: تحليل البيانات Data analysis

إن الجزء الخاص بتحليل البيانات يجب أن يحظى بمزيد من الاهتمام، وعلى الباحث أن يذكر عند كتابة خطة البحث الآليات المتبعة فى ذلك، وأن يقدم معلومات كافية حول كيفية إدارة البيانات Data Management، والطرق المستخدمة فى ترميزها بقصد تحليلها، ورصدها بصورة واضحة، والتحقق من فرضية صحتها.

ويجب على الباحث أن يقدم صورة كاملة عن الطرائق الإحصائية المستخدمة فى تحليل نتائج الدراسة والتى سوف يتم تطبيقها فى تحليل البيانات التى سوف يحصل عليها.

وتأتى أهمية هذا الجزء من خطة البحث فى إظهار الدراسة بالصورة اللائقة، والعرض المناسب لها، فالكثير من الدراسات ذات قيمة عالية، وبذل فيها مجهوداً كبيراً، ولكن تحليل النتائج والعرض اللازم لم يكن متناسباً مع القيمة الحقيقية للدراسة، فتخرج

فى صورة بحث متواضع ليس له قامة ولا هامة. وعلى النقيض، قد يكون حجم الدراسة أو قيمتها متواضعة ولكن الباحث يحسن العرض والتحليل، فتخرج الدراسة بصورة ذات قيمة علمية كبيرة، ويستطيع الباحث نشرها فى أرقى المجلات العلمية.

**ثامناً: القيم الأخلاقية**

حظيت القيم الأخلاقية فى الفترة الأخيرة بقيمة كبيرة، ومن المفترض أن تحتوى جميع الخطط البحثية الخاصة بالدراسات الطبية الحيوية أو الصيدلية على مجموعة القيم المعتبرة داخل البحث، خاصة إذا كانت تلك التجارب المتضمنة سوف تجرى على الإنسان. وسواء أكان البحث الموسوم ذو توجه علاجى أو تشخيصي أو غير ذلك فلابد من رصد الاعتبارات الأخلاقية داخل خطة البحث.

إن هناك جملة من الاعتبارات الأخلاقية التى يجب أن تؤخذ فى الحسبان، والتى قد سبق الحديث عنها بنوع من التفصيل، وأن يتعهد الباحث بحفظ أسرار الأفراد وعدم انتهاك خصوصياتهم أثناء إجراء الدراسة المقدمة. ويجب أن تشمل الخطة المقدمة على جزأين أساسيين يندرجان تحت مبدأ القيم الأخلاقية وهما:

**الجزء الأول:** وهو عبارة عن موافقة اللجنة المناط بها الاعتبارات الأخلاقية فى البحوث العلمية وهى اللجنة الوطنية للأخلاقيات، وتأتى هذه الموافقة بعد اطلاع اللجنة على الخطوات المتبعة فى الحفاظ على القيم الأخلاقية فى البحث المنشود. وبالنسبة للحيوانات، فيكفى موافقة لجنة رعاية الحيوانات بالجامعة أو الجهة المنوطة.

**الجزء الثانى:** و يشمل قائمة بكافة القضايا الأخلاقية المحتملة، وكيفية التعامل معها. ويجب على الباحث أن يكتب فى الخطة المقدمة التدابير والضمانات التى سوف تراعى لضمان تنفيذ البحث المقترح بصورة تتوافق مع إعلان هلنسكى حول المبادئ الأخلاقية للبحوث الطبية الصادر عن الجمعية الطبية العالمية، بخصوص إجراء التجارب الطبية الحيوية على الإنسان.

**- التجارب المرتبطة بالجنس**

تشير الأدبيات العلمية إلى أهمية تناول قضايا الذكورة والأنوثة Gender issues فى كتابة الخطط البحثية. وهى قضايا لم تعرف إلاّ فى الأعوام الأخيرة، استجابة للمطالبات الدولية، وتحقيقا لرغبات وتأكيدات اللجنة الدولية المعنية بأحوال المرأة، التى نصت على أنه من الضرورى ضمان أن التجارب السريرية على المستحضرات الصيدلانية والوسائل الطبية وغيرها من المنتجات الطبية، تشمل النساء، عندما يكون هناك داع لذلك، بعد تزويدهن بالمعرفة الكاملة، وبعد الموافقة الصريحة، وضمان تحليل البيانات الناجمة بحثا عن فروق بين الجنسين.

وتأتى هذه المطالبات بعد أن كانت الأدوية الخاصة بالنساء يتم تجريبها عليهن دون علمهن أو الحصول على موافقتهن الصريحة، وغالباً ما كان يتم ذلك فى المناطق الفقيرة، وحيث يكون العامل المادى هو المتحدث والمسيطر.

وفى بعض الأحيان كانت المرأة كثيراً ما يتم استبعادها من الدراسات والتجارب السريرة، المتعلقة بالأبحاث والدراسات التى تعنى بالأمراض التى تصيب الرجال والنساء على السواء، وذلك على أساس قابلية التغيير البيولوجية Biological Variability. وكان النساء يوصف لهن نفس الأدوية التى تعطى للرجال بعد أن يثبت مأمونيتها ونجاعتها فى علاج أمراض الرجال، على الرغم من عدم اختبارها على النساء أثناء مراحل التجريب البحثى. إضافة إلى أن الاختلافات البيولوجية لم تكن تؤخذ فى الحسبان عند تحليل نتائج الدراسات التى يشترك فيها الرجال والنساء.

إن هناك بعض الاختلافات الوراثية والهورمونية التى يجب أخذها فى الحسبان عند تمثيل المرأة فى مرحلة التجريب الدوائى، من حيث الاستجابة والاختلافات البيولوجية، وهو ما يمكن أن يؤثر فى نتائج البحوث، وبالتالى لابد من ذكر الباحث لاختيار الجنس، والقواعد الحاكمة لهذا الاختيار.

**تاسعاً: اختيار الفريق البحثى**

يعتبر اختيار المجموعة البحثية من أهم الأمور التى يجب مراعاتها بدقة شديدة، وعند اختيار أفراد البحث لابد من توافر بعض الشروط اللازمة لتحقيق الاختيار المناسب، والتى تتلخص فى:

1- تحديد الأشخاص بناء على الأدوار التى يقومون بها فى إجراء التجارب والخطوات البحثية.

2- يجب أن يكون الباحث المختار ذو دراية وخبرة عالمية بما يناط إليه من تجارب وأفكار، وقد تكون الفكرة نابعة من الباحث نفسه، وبالتالى فهو الأقدر على التنفيذ.

3- يجب على الباحث الرئيس أن يرفق السيرة الذاتية لجميع أفراد المجموعة البحثية، وأن يذكر تخصصاتهم، والمبررات لاختيارهم فى تنفيذ البحث.

4- لابد كذلك من أن يذكر الباحث الرئيس دور كل فرد من أفراد المجموعة البحثية والتوقيت الزمنى للتنفيذ، بما يتناسب مع المدة الزمنية المطلوبة لإجراء الدراسة.

**عاشراً: كتابة المراجع**

تخضع كتابة المراجع إلى مجموعة من القواعد التى يجب على الباحث الإلمام بها، وهناك عدة طرق علمية لكتابة المراجع ذات الصلة بموضوع البحث،(انظر ملحق رقم 5) ويتعين على الباحث أن يلتزم بطريقة واحدة فى الكتابة، أو أن يلتزم بالنموذج الذى تحدده الجهة الداعمة.

والمراجع لابد أن تكون حديثة، وذات صلة وثيقة بنقطة البحث وموضوع الدراسة، ويفضل أن يكون الباحث له أبحاث منشورة فى نفس الموضوع، فإن ذلك يدعم رؤيته البحثية، ويقوى من خبرته فى ذات المجال، كما أن سجل متابعة أعمال الباحثين Track record له أهمية خاصة فى هذا الشأن.

# مراجـع الفصل الثامن


- Commission on the Status of Women Forty-third session. Revised draft agreed conclusions on women and health submitted by the Chairperson of the Commission. New York, United Nations Economic and Social Council, 1999 (E/CN.6/1999/L.2/Rev.1).
- Fathalla MF. Gender matters in health research. In: International Conference on Health Research for Development, Bangkok 10-13 October 2000. Conference report. Geneva, Global Forum for Health Research, 2001: 105-108.
- Kendall MJ and Hawkins C. Planning and protocol writing. In: Hawkins C, Sorgi M, eds. Research: How to plan, speak and write about it. Berlin, Springer-Verlag, 1985: 12-28.
- UNDP/UNFPA/WHO/World Bank Special Programme of Research, development and research training in human reproduction. Preparing a research project proposal. Guidelines and forums. 3 rd edition. Geneva, World Health Organization, 2000 (WHO/HRP/PP/2000).

# الفصل التاسع

# تمويل المشاريع البحثية

**أولا: مصادر تمويل المشاريع البحثية**

**ثانيا: مصادر تمويل المشاريع البحثية فى المملكة العربية السعودية**

**ثالثا: تقديم المقترح البحثى للجهات الداعمة**

**رابعا: معايير اختيار المشاريع البحثية**

**خامسا: ملاحظات المحكمين**

الفصل التاسع

# تمويل المشاريع البحثية

بعد انتهاء الباحث من كتابة خطة البحث Research protocol ابتداء من العنوان وانتهاء بالمراجع العلمية المستخدمة، أصبح البحث الآن فى صورة مقترح بحثى Research proposal، وهذا المقترح هو الصورة النمطية المتعارف عليها للحصول على التمويل اللازم من الجهات الوطنية المختلفة.

وعلى الباحث أن يكون على دراية كاملة بمصادر التمويل الوطنية -وربما الخاصة- للمشاريع البحثية، وتوجهاتها المختلفة، وأن يبذل قصارى جهده فى تقديم مشروع بحثى جيد تتوافر فيه كل عناصر النجاح، كى يحظى بفرصة جيدة للتمويل والدعم. وفضلا عن التزام الباحث بكافة العناصر المذكورة فى كتابة خطة البحث، فإنه يجب عليه أن يضفى على المقترح البحثى بعض الإضافات التى تناسب الجهة المقدم إليها المشروع البحثى وضرورته بالنسبة للمجتمع أو لها خاصة فى آن واحد. وسوف نلقى الضوء على بعض مصادر التمويل للمشاريع البحثية وخاصة فى المملكة العربية السعودية.

**أولا: مصادر تمويل المشاريع البحثية**

تتعدد مصادر التمويل للمشاريع البحثية، وهى:

1ـ مصادر وطنية تتبناها الدولة، وترصد لها ميزانية خاصة بالبحث العلمى، أو منظمات دولية حكومية تقود دفة العلم (وخاصة فى المجال الصحى) على المستوى العالمى.

2ـ مصادر خاصة: وهى إما هيئات أو منظمات خيرية غير هادفة للربح تقدم تمويلاً للمشاريع البحثية بما يحقق أهدافها، ويخدم توجهاتها. وإما شركات عملاقة أو مؤسسات

صناعية تواجه بعض المشاكل، أو ترغب فى تحسين منتجاتها، وقد تساهم تلك الشركات فى البحوث العلمية وخاصة الصحية كمساهمة منها فى تحسين البيئة المجتمعية، أو كضريبة تقدمها للمجتمع نتيجة لبعض السلبيات التى تصدر عنها وتؤثر فى البيئة المحيطة..

ومهما كانت الأهداف أو النوايا، فإن تعدد مصادر التمويل للمشاريع البحثية يأتى كتعبير إيجابى عن زيادة الوعى بأهمية البحث العلمى، ومردوده المعرفى والاقتصادى على تقدم المجتمع، خاصة بعد أن أصبح اقتصاد المعرفة هو الهدف الشامل الذى ترنوا إليه أبصار صانعى القرار وواضعى السياسات.

وتأتى هيئات التمويل الحكومى المعنية بالبحوث الوطنية على رأس مصادر التمويل فى معظم البلدان، وتتمثل فى هيئات ومراكز البحوث الوطنية المهتمة بالخطط الوطنية، وكذلك المعاهد الصحية الوطنية والجامعات الحكومية، وكذلك وزارة الصحة والمراكز البحثية التابعة لها، ويأتى هذا التمويل تفعيلا لدور الحكومات فى الانفاق على البحث العلمى، والذى يجب أن يمثل نسبة معلومة من الدخل الوطنى، وكلما كانت تلك النسبة كبيرة كلما كان دليلاً على ازدياد الوعى بقيمة البحث العلمى وأهميته، ومن هنا نجد أن الدول المتقدمة مثل الولايات المتحدة وبعض دول أوروبا تزداد فيها نسبة الإنفاق على البحث العلمى، بينما تكون قليلة جدا فى دول العالم الثالث، أو شبه منعدمة فى الدول النامية.

وقد تستشعر بعض الدول المتقدمة مسئوليتها تجاه الدول النامية، وما يجب عليها من التزامات للمساعدة فى تفعيل أطر التنمية فى هذه البلدان (من خلال البحث العلمى)، حيث تخصص تلك الدول جزءاً من ميزانيتها السنوية لتوجيهها نحو تنمية بلدان العالم الثالث من خلال معونات وهبات ومنح يتم رصدها لمجالات البحث العلمى من خلال اتفاقات ثنائية بين حكومات الدول المتقدمة وحكومات الدول النامية.

لقد أنشأت الحكومة السويدية وكالات متخصصة لها استقلالها الإدارى والعلمى، ولكنها فى نفس الوقت تابعة للدول وتمول من الميزانية العامة - فى تمويل البحوث العلمية والمشاريع البحثية فى البلدان النامية، وتعرف هذه المؤسسة باسم الوكالة السويدية للبحوث فى البلدان النامية (SAREC) Swedish Agency for Research Cooperation with Developing Countries ، وتلعب هذه الوكالة دوراً بارزاً فى تمويل البحوث القومية فى البلدان الفقيرة لمساعدتها على حل مشاكلها والقضاء عليها.

وقد قامت كندا بمساهمة دولية مماثلة عن طريق إنشاء المركز الدولى لبحوث التنمية (Internationa Development Research Center) (IDRC) ، حيث يعمل هذا المركز على دعم البحوث ذات المردود الوطنى فى البلدان النامية، من خلال آليات خاصة، لكى تساعد تلك البلدان على مواجهة مشاكلها القائمة، ومساعدتها على إيجاد الحلول العلمية لها. ولا داعى لأن نستفيض فى هذه الجزئية؛ لأنها بعيدة عن هدفنا الأساسى.

وتأتى منظمة الصحة العالمية WHO على رأس المنظمات الحكومية الدولية التى تدعم البحث العلمى فى المجال الصحى، خاصة فى مجال الأمراض الوبائية وانتشارها، والعمل على القضاء عليها، وكذلك الأبحاث الصيدلية المتعلقة بإنتاج اللقاحات Vaccins أو تطويرها. وقد تدعم تلك البحوث الصحية عن طريق التمويل الكامل أو/ و عن طريق تقديم الدعم الفنى والتقنى، ويتم تقديم هذا الدعم من خلال المركز الرئيسى للمنظمة أو من خلال المراكز الإقليمية التابعة لها والمنتشرة فى جميع أنحاء العالم.

وهناك مجموعة من المنظمات الوسطية International organizations التى تلعب دوراً هاماً فى توجيه الدعم من المصادر الرئيسية إلى مراكز البحوث والمشاريع

البحثية. وهذه المنظمات أو الأجهزة تعمل كجسر أو رابط بين مصادر التمويل والقائمين على تنفيذ البحوث. ويرصد بعض المحللين تواجد أعداد متزايدة من أجهزة البحوث الدولية النشطة التى تركز على مجالات خاصة من البحوث الصحية، ويأتى مجلس السكان العالمى Population council على رأس هذه الأجهزة، حيث يوجد مقره الرئيسى فى نيويورك وله عدد من المكاتب الإقليمية فى مناطق متفرقة من العالم. وهناك الجمعية الدولية لصحة الأسرة International family health التى يوجد مقرها الرئيس فى شابيل هيل بولاية نورث كارولينا فى الولايات المتحدة الأمريكية، وكذلك برنامج التكنولوجيا الملائمة فى مجال الصحة PATH الذى يوجد مقره الرئيسى فى سياتل، وغير ذلك من الجهات التى تدعم البحوث الصحية والدوائية على المستوى العالمى، وهى مؤسسات تابعة لحكومات الدول، وتستمد أموالها من الميزانية العامة.

أما القطاع الخاص غير الهادف للربح فيتمثل فى المؤسسات الخيرية مثل مؤسسة روكفلر، ومؤسسة فورد فى الولايات المتحدة، وكذلك اتحاد ويلكم Welcome Trust فى إنجلترا، وغير ذلك من المؤسسات المنتشرة فى أوروبا. أما القطاع الخاص الهادف للربح فهى عبارة عن شركات دوائية، متخصصة فى إنتاج المستحضرات الدوائية والحيوية، وقد تجابه بعض الإشكاليات، أو لا تريد أن تنخرط فى الأبحاث الجانبية التى قد تكلفها الوقت والمال الكثير أو الرغبة فى تسريع عمليات البحث والتطوير، فتطرح المواضيع التى تحتاج إليها، أو المشكلات التى تواجهها فى صورة مشاريع بحثية، يحاول العلماء من جميع أنحاء العالم التقدم بحلولهم ومشاريعهم للفوز بهذه المشاريع المدعومة، ولكن تشترط هذه الشركات أن تؤول ملكية الأبحاث والابتكارات الناتجة عن هذه المشاريع البحثية إليها لكى تستفيد بها سواء فى الوقت الحاضر أو المستقبل.

وهكذا تتعدد الجهات الداعمة للبحوث الصحية، ولكن لكل توجهاته وأهدافه، وعلى الباحث الفطن أن يوجه مشروعه البحثى للجهة التى تهتم بموضوع بحثه، بل إنه

يكـون مـن أولوياتهـا؛ حتـى يسـتطيع الباحـث الحصـول علـى مصـدر للتمويـل، ويـتفهم احتياجاته من كيماويات وأدوات وأجهزة لإنجاز المقترح البحثى الموسوم.

**ثانيا: مصادر تمويل المشاريع البحثية فى المملكة العربية السعودية**

**أ- مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية KACST**

تعتبر مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية الفاعل الرئيس في حركة البحث العلمي في المملكة، والهيئة التي يقع عليها مسئولية التنمية العلمية بها، ولها رؤية محددة تتمثل في أن تكون مؤسسة للعلوم والتقنية رائدة عالمياً، ترعى الابتكار وتعزز مجتمع قائم على العلم والمعرفة في المملكة.

وهي مؤسسة حكومية علمية لها شخصيتها الإعتبارية المستقلة وملحقة إدارياً برئيس مجلس الوزراء. تقوم مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية بدعم وتشجيع البحث العلمي للأغراض التطبيقية، وتنسيق نشاطات مؤسسات ومراكز البحوث العلمية في هذا المجال بما يتناسب مع متطلبات التنمية في المملكة، والتعاون مع الأجهزة المختصة لتحديد الأولويات والسياسات الوطنية في مجال العلوم والتقنية من أجل بناء قاعدة علمية تقنية لخدمة التنمية في المجالات الزراعية والصناعية والتعدينية وغيرها، والعمل على تطوير الكفايات العلمية الوطنية، واستقطاب الكفايات العالية القادرة لتعمل بالمدينة في تطوير وتطويع التقنية الحديثة لخدمة التنمية في المملكة، وتشتمل هذه المدينة على متطلبات البحث العلمي كالمختبرات ووسائل الاتصالات ومصادر المعلومات ،كما تشتمل على جميع المرافق اللازمة للعاملين في المدينة ، ولها في سبيل تحقيق أغراضها دون أن يكون في ذلك تحديد لاختصاصاتها القيام بمايلي:

- اقتراح السياسة الوطنية لتطوير العلوم والتقنية ووضع الاستراتيجية والخطة اللازمة لتنفيذها .
- تنفيذ برامج بحوث علمية تطبيقية لخدمة التنمية في المملكة.
- مساعدة القطاع الخاص في تطوير بحوث المنتجات الزراعية والصناعية التي تتم عن طريقها.
- دعم برامج البحوث المشتركة بين المملكة والمؤسسات العلمية الدولية لمواكبة التطوير العلمي العالمي سواء عن طريق المنح أو القيام بتنفيذ بحوث مشتركة .
- تقديم منح دراسية وتدريبية لتنمية الكفايات الضرورية للقيام باعداد وتنفيذ برامج البحوث العلمية وتقديم منح للأفراد والمؤسسات العلمية للقيام باجراء بحوث علمية تطبيقية .
- التنسيق مع الأجهزة الحكومية والمؤسسات العلمية ومراكز البحوث في المملكة في مجال البحوث وتبادل المعلومات والخبرات ومنع الازدواج في مجهوداتها. ولتحقيق ذلك تشكل لجان تنسيق تتكون من خبراء في الأجهزة والمؤسسات الحكومية المتصل عملها باعمال المدينة.

ومدينة الملك عبد العزيز هي التي ترسم السياسة الوطنية للعلوم والتقنية، والخطوط العريضة المحددة للتوجهات المستقبلية العامة لمنظومة العلوم والتقنية والابتكار في المملكة العربية السعودية، لترسي بذلك إطارًا إرشادياً متكاملاً يكون أساساً مرجعياً يضمن تواصل جهود تنمية المنظومة وتعزيز أدائها نحو بلوغ الغايات التي تصبو إليها المملكة على المدى البعيد.

وتتكون هذه المنظومة العلمية من مبادىء وأسس تنطلق منها في رسم توجهاتها، ومن غايات وأهداف عامة وقواعد استراتيجية تشكل الأجزاء الرئيسة لها، وتنسجم مع

توجهات وأهداف خطط التنمية الوطنية والخطط والسياسات القطاعية المختلفة في المملكة. وتسعى المدينة لتحقيق ذلك من خلال الأهداف التالية:

1- تبني منظور شمولي لمنظومة العلوم والتقنية والابتكار على المستوى الوطني يكون مرجعاً لتنمية المنظومة وتنسيق وتكامل مكوناتها، وترشيد علاقاتها وروابطها بالقطاعات المستفيدة.
2- العناية بإعداد القوى البشرية في مجالات العلوم والتقنية مع الاستمرار في تنميتها كما ونوعا ومستوًى بما يتلاءم ومتطلبات المنظومة المختلفة.
3- رعاية البحث العلمي، وتوفير الموارد والسبل اللازمة لقيامه بمهامه على الوجه الأمثل في تلبية احتياجات الأمن الوطني الشامل والتنمية المستدامة.
4- دعم وتنمية القدرات التقنية الوطنية في القطاعات المختلفة على النحو الذي يمكنها من توطين وتطوير التقنية والمنافسة بمنتجاتها في الأسواق العالمية، وخاصة المنتجات ذات القيمة المضافة العالية.
5- التطوير المستمر للأنظمة المعنية بالعلوم والتقنية وتنسيقها على النحو الذي يدعم المنظومة ويعزز من تفاعل مكوناتها وتحسين أدائها .
6- تعزيز التعاون العلمي والتقني مع العالم الخارجي، وتطوير سبله وصيغه بما يواكب الاتجاهات العالمية المستجدة، ويلبي احتياجات التقدم العلمي والتقني المنشود في المملكة.
7- تعزيز الأنشطة المساندة للعلوم والتقنية، كخدمات المعلومات والتقييس، وبراءات الاختراع، والمكاتب الاستشارية الهندسية، والجمعيات العلمية.
8- الاستثمار الأمثل للمعلومات وتقنياتها بما يواكب متطلبات المجتمع المعلوماتي واقتصاد المعرفة .
9- تسخير العلوم والتقنية للمحافظة على الموارد الطبيعية وحماية البيئة وتنميتها.

10- إيجاد الوعي لدى أفراد المجتمع بأهمية العلوم والتقنية، ودورهما وجدواهما فـي تحقيـق الأمن الوطني الشامل والتنمية المستدامة.

وفي سبيل هذه الأهداف اعتمدت المدينة المسارات البحثية التي تؤدي إلي تحقيق هذه الأهداف، من خلال بحوث التقنيات الإستراتيجية، التي قامت المدينة بوضع ورسم المسارات التفصيلية لأحدى عشرة تقنية إستراتيجية حددتها الخطة بمشاركة الجامعات والجهات الحكومية والقطاع الخاص بالإضافة إلى الرياضيات والفيزياء وهي كما يلي:

- المياه.
- البترول والغاز.
- البتروكيماويات.
- التقنيات المتناهية الصغر.
- التقنية الحيوية.
- تقنية المعلومات.
- الإلكترونيات والاتصالات والضوئيات.
- الفضاء والطيران.
- الطاقة.
- المواد المتقدمة.
- البيئة.

وتتيح المدينة للباحثين فرص التقدم بمشاريعهم البحثية في هذه المجالات من خلال عدة برامج تتوافق مع معظم الأفكار الموجودة لدي الباحثين. وتتمثل هذه البرامج في:

1- برنامج المنح السنوي:

يهدف البرنامج إلى دعم البحوث العلمية التطبيقية، التي تسهم في إيجاد الحلول للمعوقات التي تعترض تنفيذ خطط التنمية في المملكة، إضافة إلى تشجيع الكفايات العلمية الوطنية، ومن خلال برنامج المنح السنوي تقوم المدينة بدعم المشاريع البحثية في مجالات مختلفة هي: علوم الهندسة (هندسة الحاسب الآلي - عمارة و تخطيط - هندسة كهربائية - هندسة كيميائية – هندسة مدنية – هندسة نفط) والطب (أسنان - أشعة وطب نووي - باطنية - صيدلة – طب طوارئ - طب أساسي) والزراعة (إنتاج حيواني - إنتاج نباتي – علوم بيطرية - علوم تربة ومياه – هندسة زراعية) والعلوم الأساس (جيولوجيا - نبات – كيمياء)

2- برنامج المنح الصغيرة:

يدعم هذا البرنامج المشاريع البحثية، التي تعالج مواضيع ذات أهداف محددة خلال عام واحد فقط. ويمنح الباحثون ضمن هذا البرنامج فرصة اختيار الموضوعات، بغرض إيجاد الحلول لبعض المصاعب التي تواجه القطاعات الحكومية.

3- برنامج منح طلاب الدراسات العليا

يهدف هذا البرنامج إلى دعم مشاريع طلاب الدراسات العليا في المجالات العلمية المختلفة، من أجل تشجيع وتنمية الطاقات الوطنية في المجالات البحثية، وتوجيه الدراسات العليا لخدمة الأهداف التنموية الوطنية.

4- برنامج منح الأبحاث التطويرية:

يعنى هذا البرنامج بدعم البحوث الموجهة لتطوير منتج أو تحديث جهاز أو أداة في المجالات الحيوية للمملكة مثل المياه والنفط والصناعات البتروكيميائية والإلكترونيات والهندسة الوراثية والتقنية الحيوية وغيرها.

**شروط التقديم لمشاريع مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية:**

1. التأكد أن المشروع المقترح ضمن المسارات التقنية المعتمدة للتقنيات الإستراتيجية.
2. التأكد أن المشروع المقترح لم يتم دعمه مسبقاً.
3. يذكر الباحث عند إرسال البحث ما إذا كان البحث جديد (يقدم لأول مرة) أم إعادة تحكيم أم هناك ملاحظات من المدينة تمت مراجعتها.
4. أن لا تتجاوز ميزانية المشروع مليوني ريال، وفي مدة لا تتجاوز (24) شهرا.
5. أن يكون عدد الفريق البحثي مبرر مع توضيح مهمة كل عضو ويفضل أن لا يتجاوز عدد أعضاء الفريق البحثي بما في ذلك الباحث الرئيس ستة أعضاء.
6. وجود طالب دراسات عليا واحد على الأقل في المشروع (يمكن استثناء الكليات والبرامج التي لا يوجد بها دراسات عليا والتعويض عنها بمشاريع التخرج لمرحلة البكالوريوس.(
7. أن يعدّ المقترح البحثي بحسب النموذج المعتمد والمتوفر على موقع البرنامج ، وتقديمه عبر النظام الإلكتروني للبرنامج وإرساله إلى على الإيميل الخاص بالتقنية.
8. أن يكتب المقترح بلغة إنجليزية أكاديمية واضحة ويجب التقيد بمراعاة قواعد الكتابة الإنجليزية .عد الملخص وعنوان البحث واسم الباحث فيكتب باللغة الانجليزية والعربية.
9. أن تكتب الأهداف كنص وليس كأرقام في الجداولD1-2, D1-3, D1-6
10. أن يكون الباحث الرئيس من أعضاء هيئة التدريس أو الباحثين الحاصلين على درجة الدكتوراه كحد ادني بالجامعة.

11. إرفاق السير الذاتية لفريق المشروع والمستشارين بحيث لا تتجاوز السيرة الذاتية لأي من الباحثين ثلاث صفحات ويمكن الاستعانة بالنموذج المعد لذلك.
12. في حالة تعيين مدير للمشروع ، يفضل أن يكون حاصلاً على شهادة في إدارة المشروعات.
13. إذا رفض المقترح البحثي مرتين من التحكيم الخارجي ، فلا يجوز تقديمه مرة أخرى للبرنامج.
14. قبل تقديم البحث تأكد من الآتي:

- كفاية وشمولية المسح الأدبي.
- كتابة المراجع بطريقة أكاديمية.
- مدى الأصالة والابتكار في البحث المقترح.
- مدى وضوح أهداف البحث وإمكانية تحقيقها.
- مدى ارتباط تصميم البحث مع الأهداف وهل يؤدي إلى تحقيقها.
- مدى مناسبة طرق العمل المقترحة لتنفيذ البحث.
- توزيع المهام وجدولتها على الفريق البحثي بوضوح.
- مدى مساهمة نتائج البحث المتوقعة في نقل التقنية و المعرفة للمملكة.
- ملائمة مؤهلات الفريق البحثي وعلاقتهم بتخصصات موضوع المقترح.
- كفاءة وملائمة الباحث الرئيس للأشراف على البحث.
- الخبرة البحثية الكافية للباحثين في مجال البحث.
- ملائمة عدد الباحثين والمستشارين والأعضاء المساعدين بالبحث.
- ملائمة الميزانية المقترحة لكل بند من بنود البحث.

ضوابط عامة لميزانية المشروع البحثي:

يتم إعداد ميزانية المشروع وفقا للشروط الآتية :

1. ألا تتجاوز ميزانية المشروع (2.000.000) مليوني ريال شاملة المصروفات الإدارية بواقع 7% لوحدة العلوم والتقنية والابتكار.
2. ألا تتجاوز اجمالى ميزانية جميع العاملين بالمشروع البحثي 40% من الميزانية الإجمالية للبحث . يمكن أن يستثنى من هذه القاعدة كل مقترح أو مشروع يقدم مبررات قوية , وأيضا المقترحات التي تعتمد على القوى البشرية .
3. يجب ألا تزيد اجمالى تكلفة بند ورش العمل عن 50.000 ريال.
4. لا يتعدى بند التدريب بالميزانية , سواء كان داخل المملكة أو خارجها 70.000 ريال بما في ذلك التذاكر على أن يعد برنامج تفصيلي عن الدورات التدريبية عند تقديم المقترح .
5. يجب ألا تزيد تكلفة بند المؤتمرات عن 60.000 ريال في السنة بما في ذلك التذاكر.
6. يجب ألا تزيد ميزانية بند الرحلات الداخلية عن 100 ألف ريال طوال فترة المشروع على أن يعد برنامج تفصيلي عن الرحلات (جهة الرحلة - عدد المشاركين - عدد الأيام – التكاليف )
7. تعد الميزانية التفصيلية المعتمدة من قبل الوحدة هي الميزانية التي يتم العمل بموجبها في حالة استكمال النواحي الفنية , وتوفر المبالغ المخصصة للصرف على البحث.
8. لا يجوز رفع ميزانية المشروع بعد توقيع العقد.

**ب ـ جامعة الملك سعود ومشاريع الخطة الوطنية**

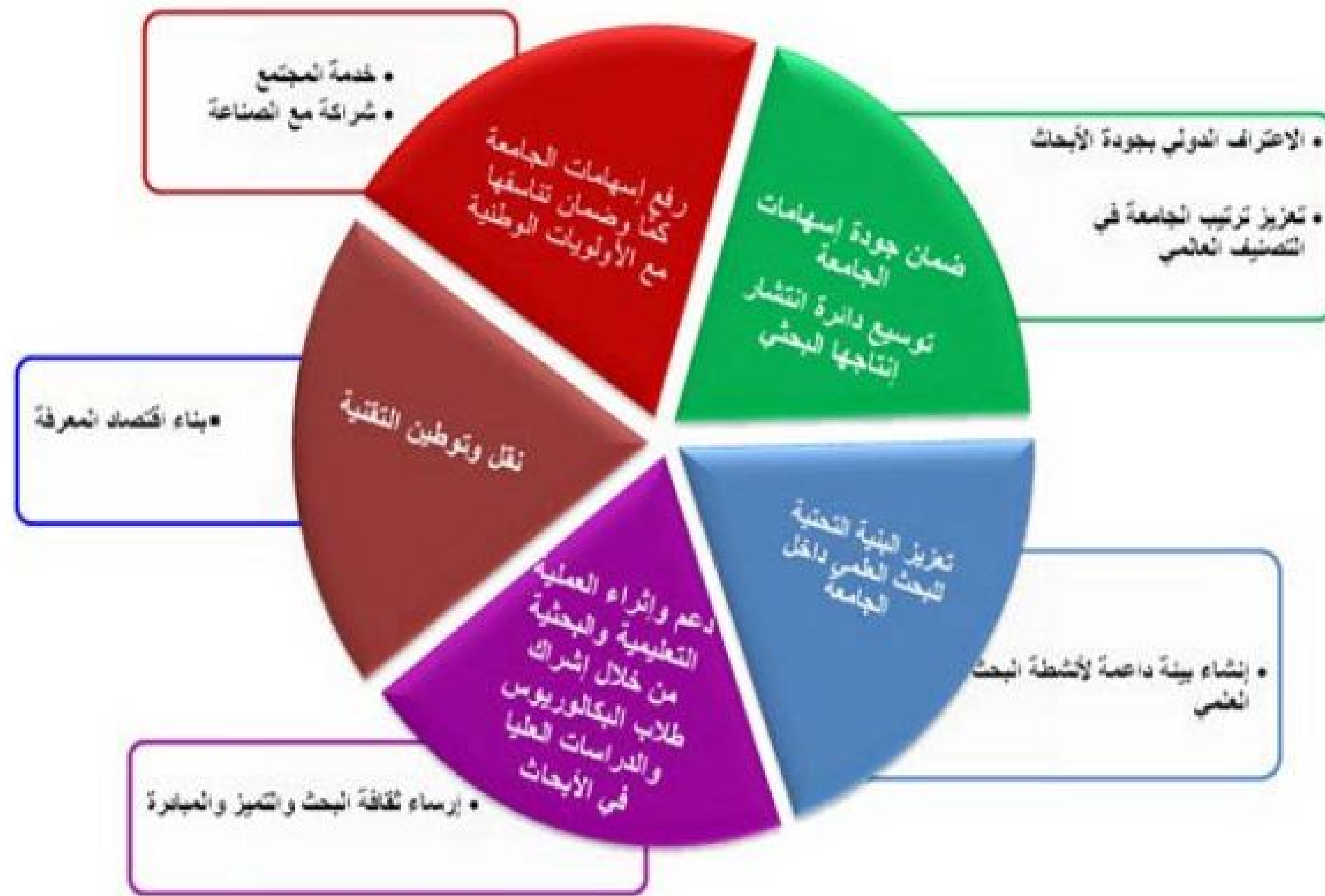
إد ا ركاً من جامعة الملك سعود لأهمية البحث العلمي، واعتقادها الراسخ أن جميع الدول المتقدمة علمياً وتقنياً وصناعياً ما كانت لتصل إلى هذا المستوى والدور الريادي في العالم لولا دعمها وتشجيعها اللامحدود لقنوات البحث العلمي داخل مؤسساتها التعليمية.

وحرصاً من الجامعة على القيام بأحد أهم واجباتها ووظائفها الأساسية في المجتمع وفي تشجيع البحث العلمي، خاصة في ظل دعم ولاة الأمر حفظهم الله في هذه البلاد الطيبة والاستفادة من الثروات الطبيعية التي منّ الله بها علينا؛ لذلك أعلنت عمادة البحث العلمي عن برنامج يهتم بدراسة الظواهر والمشكلات ذات الطابع الوطني، وهو برنامج البحوث الوطنية التطبيقية الذي تمت الموافقة على دعمه من صندوق التعليم العالي للجامعات، وذلك لحث أعضاء هيئة التدريس والباحثين في الجامعة على تقديم أفكار بحثية تطبيقية تأخذ بعين الاعتبار البعد الوطني وتعمل بروح الفريق الواحد. وقد كانت الاستجابة لهذا البرنامج عالية، مما زاد من حماس عمادة البحث العلمي لزيادة الجهد في المتابعة الفعلية والمنظمة لجميع مراحل البرنامج إلى أن رأى النور وأصبح واقعاً بعد أن كان فكرة.
وقد اتفق على تعريف البحث الوطني على أنه بحث تطبيقي يتسع إطار تطبيقه ليشمل الوطن أو بعض مناطقه، ويشترك في إنجازه فريق بحثي يتسم بتنوع التخصصات العلمية ذات العلاقة بالموضوع أو المشكلة، ويتوقع بعد الانتهاء منه أن يكون ذا فائدة وطنية، وأن تستفيد منه جهة أو عدة جهات ستعمل على تطبيقه بما يسهم في التنمية الوطنية.

و تضع جامعة الملك سعود كلّ إمكاناتها العلمية والتقنية من أجل مواكبة التوجهات الإستراتيجية للدولة في مجالات العلوم والتقنية، التي حددتها الخطة الوطنية الشاملة للعلوم والتقنية التي تسعى المملكة من خلالها إلى مجابهة التحديات العلمية والتقنية الراهنة والمستقبلية، والارتقاء إلى المستوى الذي يليق بها علميًا وتقنيًا، وهي تحشد في سبيل ذلك القدرات والإمكانات العلمية والتقنية، وتعززها، وتوجهها نحو الأولويات والحاجات الوطنية, كما تقوم بتطوير الأنظمة و البنية التحتية، والبحث العلمي، والتطوير التقني، وتعمل على توفير البيئة المناسبة للإبداع والابتكار والتطوير. ومن أجل ذلك أنشأت الجامعة برنامج الخطة الوطنية للعلوم والتقنية وتم تحديد رؤية ، ورسالة، وأهداف وآليات لتحقيق هذه الأهداف التي تتمثل في:

1. نقل التقنية وتوطينها
2. رفع إسهامات الجامعة كمًّا، وضمان تناسقها مع أولويات وتوجهات الخطة الوطنية.
3. ضمان جودة إسهامات الجامعة.
4. توسيع دائرة انتشار الإنتاج العلمي للأبحاث.
5. تعزيز البنية التحتية للبحث العلمي داخل الجامعة
6. دعم العملية التعليمية والبحثية وإثرائها من خلال إشراك طلاب البكالوريوس والدراسات العليا في الأبحاث.

يوضح الرسم التالي مدى تفاعل هذه الأهداف مع الأهداف الإستراتيجية للجامعة:




بلغ عدد المشاريع البحثية الممولة لجامعة الملك سعود من قبل الخطة الوطنية 171 مشروعا بحثا بتكلفة إجمالية بلغت حوالي 250 مليون ريال سعودي. وتمثل هذه الأبحاث نسبة 44% من إجمالي الأبحاث التي دعمتها الخطة الوطنية على مستوى المملكة والتي بلغ عددها 400 بحث. ويتوقع الباحثون الرئيسيون لهذه الأبحاث تسجيل

ما لا يقل عن 70 براءة اختراع بتكلفة قد لا تقل عن 2,3 مليون ريال. وتساهم هذه المشاريع في تعزيز البنية التحتية للجامعة وذلك باقتنائها لتجهيزات ومعدات بحثية بلغت تكلفتها الإجمالية 123 مليون ريال. ويشارك في تنفيذ هذه المشاريع 164 باحثا و129 مستشارا منهم 103 من خارج المملكة و376 طالب دراسات عليا. كما تساهم الجامعة في الخطة الوطنية للعلوم والتقنية والابتكار بعدد 4 مراكز صحية بلغت تكلفتها 100 مليون ريال والمركز الاستراتيجي لأبحاث ومراقبة داء السكري بمستشفى الملك عبد العزيز الجامعي بتكلفة 58 مليون ريال وبمركز ابتكار تقني بلغت تكلفته 50 مليون ريال وواحة العلوم بمبلغ 52 مليون ريال.

**شروط التقديم لمشاريع الخطة الوطنية**

- أن يكون الباحث الرئيس قد نشر ورقتين علميتين في السنتين الآخيرتين في أحد مجلات ISI مع موافاتنا بصورة منها.(حسب تعميم سعادة وكيل الجامعة)

**لاينطبق هذا الشرط على الأساتذة المساعدين الذين لم يمض على وجودهم بالجامعة أكثر من ثلاث سنوات.

- أن يعدّ المقترح البحثي بحسب النموذج المعتمد والمتوفر على موقع البرنامج، وتقديمه فقط عبر النظام الإلكتروني للبرنامج.
- أن يكون المشروع المقترح ضمن المسارات التقنية المعتمدة.
- أن يكون للمشروع مردود متوقع على التنمية والمجتمع في المملكة.
- ألا تتجاوز ميزانية المشروع مليوني ريال، ومدته (24) شهراً.
- أن يكون الباحث الرئيس وأحد المشاركين على الأقل من أعضاء هيئة التدريس بالجامعة.

- ألا يكون الباحث مشتركا في أكثر من ثلاثة أبحاث في الوقت نفسه، ويمكنه المشاركة في بحث جديد، إذا تبقت ستة شهور على تسليم التقرير النهائي لأحد الأبحاث القائم.
- أن تكتب جميع أجزاء المقترح البحثي بما فيه السير الذاتية باللغة الإنجليزية و يرفق ملخصا باللغة العربية.
- إرفاق السير الذاتية لفريق المشروع والمستشار، بحيث لا تتجاوز السيرة الذاتية للباحث ثلاث صفحات.
- يشترط وجود ما لا يقل عن طالب دراسات عليا في المشروع.
- أن يكون عدد الفريق البحثي مبرراً، مع توضيح مهمة كل عضو.
- في حالة تعيين مدير للمشروع، يجب أن يكون حاصلاً على شهادة في إدارة المشروعات.

**ضوابط عامة لميزانية المشروع البحثى:**

يتم اعداد ميزانية المشروع وفقا للشروط الاتية:

1. الا تتجاوز ميزانية المشروع (2.000.000) مليونى ريال شاملة المصروفات الادارية بواقع 7% لوحدة العلوم والتقنية والابتكار.
2. الا تتجاوز اجمالى ميزانية جميع العاملين بالمشروع البحثى 40% من الميزانية الاجمالية للبحث . يمكن ان يستثنى من هذه القاعدة كل مقترح او مشروع يقدم مبررات قوية , وايضا المقترحات التى تعتمد على القوى البشرية.
3. يجب الا تزيد اجمالى تكلفة بند ورش العمل عن (50.000 ريال).

4. لا يتعدى بند التدريب بالميزانية , سواء كان داخل المملكة او خارجها (70.000 ريال) بما فى ذلك التذاكر على ان يعد برنامج تفصيلى عن الدورات التدريبية عند تقديم المقترح.
5. يجب الا تزيد تكلفة بند المؤتمرات عن (60.000 ريال ) فى السنة بما فى ذلك التذاكر.
6. يجب الا تزيد ميزانية بند الرحلات الداخلية عن (100 الف ريال) طوال فترة المشروع على ان يعد برنامج تفصيلى عن الرحلات (جهة الرحلة - عدد المشاركين - عدد الأيام – التكاليف(
7. يجب ألا تتعدى ميزانية تكاليف براءات الاختراع عن (30000 ريال) للمشروع وتكون خلال العام الثاني.
8. يجب ألا تزيد أجور النشر عن (15000 ريال) في السنة.
9. تعد الميزانية التفصيلية المعتمدة من قبل الوحدة هى الميزانية التى يتم العمل بموجبها فى حالة استكمال النواحى الفنية , وتوفر المبالغ المخصصة للصرف على البحث.
10. لا يجوز رفع ميزانية المشروع بعد توقيع العقد.

و برنامج الخطة الوطنية للعلوم والتقنية والابتكار يهيب بجميع الباحثين الرئيسيين بعرض بحوثهم قبل تقديمها للبرنامج على أعضاء فريق العمل للتأكد من سد جميع الثغرات في المادة المكتوبة. وأيضاً بالاستعانة ببعض المتخصصين لتقييم بحوثهم وأخذ ملاحظاتهم والاستفادة منها قبل تقديمها للوحدة.

**- وكالة البحث العلمى بجامعة الملك سعود**

لقد أولت جامعة الملك سعود، منذ نشأتها، كل الرعاية وجل الاهتمام لدفع وتطوير البحث العلمي في شتى حقول المعرفة حتى أصبحت رفداً بارزاً للفكر والبحث العلمي . فقد كان توجو جامعة الملك سعود منذ البداية نحو تهيئة الأجواء المناسبة لذلك، فبدأت بإنشاءمراكز البحوث من البدايات الأولي للجامعة، لتكون الأداة الفاعلة في تنشيط حركة البحث العلمي داخل الجامعة وربطها بقضايا المجتمع المحيط.

وتتمثل رسالة عمادة البحث العلمي في تحقيق الريادة في مجالات البحث وتحقيق الريادة والابتكار في شتي مجالات المعرفة، سعياً لتحقيق الريادة العالمية.

أما أهداف وكالة البحث العلمي بجامعة الملك سعود فتتمثل في:

1- إعداد الخطة الإستراتيجية للبحث العلمي بالجامعة.

2- الارتقاء بمستوى العمل البحثي.

3- تشجيع المتميزين والمبدعين في العمل البحثي.

4- تبسيط الإجراءات وتيسير التعاون مع مراكز البحوث بكليات الجامعة.

5- الاتصال بمراكز البحوث المحلية والعالمية وتنمية التعاون معها.

6- تكريس مفهوم الجودة والتحسين المستمر في أنشطة العمادة.

- **اختصاصات عمادة البحث العلمي**

1- اقتراح خطة البحوث السنوية للجامعة وإعداد مشروع الميزانية اللازمة لها تمهيداً لعرضها على المجلس العلمي.

2- اقتراح اللوائح والقواعد والإجراءات المنظمة لحركة البحث العلمي في الجامعة.

3- الموافقة على مشروعات البحوث والد راسات ومتابعة تنفيذها وتحكيمها والصرف عليها وفق القواعد المنظمة لذلك.

4- اقتراح وسائل تنظيم الصلة مع مراكز البحوث المختلفة خارج الجامعة والتعاون معها.

5- تنسيق العمل بين مراكز البحوث في الجامعة، والعمل على إلغاء الازدواجية في أدائها، وتشجيع الأبحاث المشتركة بين الأقسام والكليات لرفع كفاءة وفاعلية استخدام المواد المتاحة.

6- التوصية بالموافقة على نشر البحوث التي يرى نشرها بعد تحكيمها وفق قواعد التحكيم والنشر بالجامعة.

7- تشجيع أعضاء هيئة التدريس وغيرهم من الباحثين وحثهم على إجراء البحوث العملية المبتكرة، وتهيئة الوسائل والإمكانات البحثية لهم، وخاصة المتفرغين منهم تفرغاً عملياً، وتمكينيم من إنهاء أبحاثهم في جو علمي ملائم.

8- تنظيم عملية الاتصال بمراكز البحوث خارج الجامعة، المحلية والأجنبية، وتنمية التعاون معها للاستفادة من كل ما هو حديث.

9- إنشاء قاعدة معلومات للأبحاث الجارية والمنتهية في الجامعة، وتبادل المعلومات البحثية مع الجامعات ومراكز البحوث الأخرى.

10- د ا رسة التقرير السنوي والحساب الختامي لنشاط البحث العلمي في الجامعة تمهيد أ لرفعه لوكيل الجامعة للدراسات العليا والبحث العلمي.

11- الإشراف والمتابعة للبحوث الممولة من قطاعات أخرى خارج الجامعة التي تقع ضمن اختصاصه.

**المشاريع التي يمكن التقديم عليها في عمادة البحث العلمي:**

**أولا: مشروع منح أبحاث أعضاء بيئة التدريس الجدد( رائد)**



**أهداف المشروع:**

**1-** توفير بيئة بحثية جاذبة لأعضاء هيئة التدريس الجدد وتوطين البحث العلمي.

**2-** توجيه البحوث نحو التميز والجودة من خلال بث روح المنافسة.

**3-** ربط أعضاء بيئة التدريس الجدد مبك ا رً بالعممية البحثية في الجامعة.

**4-** إتاحة الفرصة لفئة من أعضاء هيئة التدريس لتوفير احتياجاتهم البحثية.

**5-** تحفيز الباحثين للنشر في أوعية البحث المرموقة والمتميزة.

**شروط التقديم:**

**1-**أن لا يكون قد مضى على تعيين عضو هيئة التدريس على رتبة أستاذ مساعد بالجامعة أكثر من عامين.

**1-** أن لا تتجاوز ميزانية المشروع الواحد مائة ألف ريال.

**2-** أن يلتزم الباحث بإنهاء البحث خلال ثمانية أشهر.

**3-** أن لا يتجاوز عدد الباحثين اثنين بما فيهم الباحث الرئيس ( عضو هيئة التدريس الجديد.)

**4-** أن يخضع مقترح البحث للتحكيم.

**5-** أن يقدم المقترح البحثي مفصلاً وفق النماذج المخصصة لذلك وخلال فترة التقديم المحددة.

**6-** ترسل المقترحات البحثية لعمادة البحث العممي –وحدة منح أبحاث أعضاء بيئة التدريس الجدد ( رائد.)

**7-** موافقة الباحث( الباحثين )عمى بنود العقد بين الباحث وعمادة البحث العلمي.

**ثانيا: مشروع الخطة الإستراتيجية للبحث العلمي ( سبر)**




**أهداف المشروع**

يهدف المشروع إلى إعداد خطة شاملة ومتكاملة، طويلة المدى لتحقيق ريادة الجامعة في العملية البحثية بحيث تكون الجامعة في طليعة الجامعات العالمية المتميزة. وفيما يلي أبرز الأهداف المحددة للمشروع:

1-تحديد الجوانب الأساسية المؤثرة في البحث العلمي.

2-تحسين مستوى جودة مخرجات البحث العلمي.

3-توفير بيئة بحثية جاذبة للكفاءات المتميزة، ومشجعة لتطبيق الاتجاهات والتقنيات الحديثة في البحث العلمي في الجامعة.

4-تحسين الكفاءة الداخلية للجهات المعنية بالبحث العلمي في الجامعة.

5-تعظيم إنتاج البحوث الإبداعية التي تُسهم في تطوير الاقتصاد المبنى عمى المعرفة.

6-الرقي بمستوى الأداء البحثي للمساهمة في خدمة المجتمع وتحقيق الريادة العالمية.

7-تحقيق التميز البحثي وزيادة النشر وتحسين جودته.

8-تحقيق التكامل بين جميع الجهات المعنية بالبحث العلمي في الجامعة.

9-تعزيز الشراكة بين الجامعة وقطاعات المجتمع المختلفة.

10- تعزيز الشراكة العالمية والتعاون الدولي في البحث العلمي.

11- تشجيع البحوث الجماعية ذات التخصصات المختلفة التي تساعد على الإبتكار والتميز.

12- نشر وتعزيز ثقافة التخطيط الاستراتيجي في جميع الجهات المعنية بالبحث العلمي في الجامعة.

**ثالثاً: مشروع بوابة البحث العلمي( داعم)**




في إطار سعي عمادة البحث العلمي لمواكبة التطور السريع في مجال تقنية المعلومات والتوجه إلى تطبيق أنظمة إلكترونية موازية لمفاهيم الحكومة الإلكترونية، ونظراً لطبيعة العمل المستخدمة حالياً في تنفيذ العمل اليومي التقليدي المعتمد على النظام التقليدي (الورقي ) تم التوجه إلى تطبيق نظام إلكتروني متكامل يعتمد على مكتب بلا ورق لتخفيف أعباء العمل وتيسير إجراءات العمل.

ويعد النظام منصة متكاملة للعاملين في العمادة من جهة والمستفيدين والباحثين من جهة أخرى؛ لأنه يتم أتمتة إجراءات تقديم الطلبات وتتبع حالة الطلب من قبل الباحثين عن طريق نماذج إلكترونية معدة مسبقاً من خلال شبكة المعلومات( الإنترنت) ليتم بعد ذلك بدء المعاملة الإلكترونية بحيث تمر في حركة سيرعمل متكامل من خلال النظام ويتم تدقيقها ومراجعتها من قبل المختصين، ويتيح للعمادة الموافقة أو الرفض أو التعليق على الطلب إلكترونياً، كما أن النظام يسهل عملية أرشفة واسترجاع البيانات عند الحاجة وذلك لأن جميع الطلبات والأبحاث مخزنة في قاعدة بيانات مركزية يتم البحث فيها من خلال محرك بحث متقدم.

**ـ مركز التميز البحثى فى التقنية الحيوية**

Center of Excellence in Biotechnology Research (CEBER)

يعتبر مركز التميز البحثي في التقنية الحيوية من أهم المراكز العالمية في هذا المجال، حيث يعتبر المركز ذو كفاءة عالية وأهداف واضحة في جميع تخصصات التقنية الحيوية وقد أنشيء لدعم وتنشيط الأبحاث والتعليم وكذا نقل التقنيات الحديثة بما يعود على المجتمع بالنمو والتقدم في مجالات الزراعة والصحة والبيئة.

ويمكن تلخيص أهداف المركز كالأتي :

1- تطوير التقنية الحيوية كخط بحثي وتعليمي بجامعة الملك سعود.
2- تشجيع التعاون بين الأقسام المختلفة بجامعة الملك سعود في مجال التقنية الحيوية.
3- إنشاء مركز خدمات بحثي و أكاديمي لمساعدة الباحثين في مجال التقنية الحيوية.
4- تطوير مستوى الطلاب بجامعة الملك سعود من خلال التكامل في المقرارات الدراسية والأبحاث.
5- التركيز على حل المشاكل الزراعية أو الصحية أو البيئية في المجتمع السعودي.
6- تشجيع التعاون ونقل الخبرات بين الجامعة والمراكز العالمية.
7- تدعيم الشراكة مع المجتمع السعودي في قطاعيه الخاص والعام مع التصنيع.

و الهدف هو بناء وتيسير شبكة التكنولوجيا الحيوية للجميع وتقديم التسهيلات لتعزيز الأبحاث الأكاديمية القائمة، وهو الطريق الوحيد لحفز المبادرات البحثية المتعددة التخصصات وتعزيز الشراكة الذي يخلق بحوث ذات جودة عالية. وقد اتخذ المركز هذه الفرصة لتطوير وتسويق المعرفة والخبرة في مجال التكنولوجيا الحيوية الطبية والصيدلانية والزراعية في المملكة.

**يسعى المركز لتحقيق أهدافه من خلال تنفيذ البرامج التالية:**

### 1. برامج دعم ابحاث التقنية الحيوية:

ويوفر المركز الدعم المالي لمشاريع بحثية متميزة في مجال التكنولوجيا الحيوية عن طريق تخصيص مبلغ 30 مليون ريال سعودي وهو ما يمثل 66 ٪ من أموالها العامة.

ويوفرالمركز أيضا دعما للباحثين من خلال تزويدهم بالامكانيات المتطورة لمختبر التقنية الحيوية، واستقطاب وتدريب الفنيين والباحثين لتشغيل النظم الرئيسية.

والمركز حاليا يسارع في عملية إنشاء قاعدة بيانات لتكون مرتبطة بموقعها على شبكة الانترنت والتي من شأنها أن تشمل الباحثين ومشاريع البحوث الجارية والاعمال التي نشرت في مجال التكنولوجيا الحيوية في المملكة العربية السعودية.

### 2. برامج لجذب العلماء البارزين:

يسعى المركز إلى استقطاب العلماء البارزين من خلال المعاهد البحثية واكادميات البحوث للعمل كمستشارين. والمركز حاليا يسعى لمواصلة نشاط التعاون البحثي مع بعض العلماء الدوليين البارزين.

### 3. برنامج التعاون الدولي البحثي:

يسعى المركز إلى بناء علاقات تعاون مع المراكز الدولية لبحوث التكنولوجيا الحيوية. وقد وقعت بالفعل اتفاقات التعاون المشترك في مجال البحوث مع عدد من المراكز الإقليمية والدولية.

### 4. برنامج لتنمية التعليم والتدريب في مجال التقنية الحيوية:

ويعمل المركز بالتعاون مع إدارات الجامعة من أجل تطوير برامج ماجستير ودكتوراه في مجال التكنولوجيا الحيوية في المملكة العربية السعودية. كما تنظم الاجتماعات والمؤتمرات وورش العمل، وتدعو العلماء الدوليين والمحليين للمشاركة فيها. ويسعى المركز أيضا إلى رفع مستوى الأداء المهني لأعضاء هيئة التدريس والباحثين في مجال التكنولوجيا الحيوية من خلال إنشاء معاهد الصيف تهدف إلى تعزيز التواصل العلمي بين الباحثين وطلاب الدراسات العليا من خلال التعاون مع المراكز الدولية.

**5. برنامج لتعزيز الشراكة بين المركز والقطاعات المختلفة:**

يسعى المركز لتقديم لكل من القطاعين العام والخاص الدعم الكامل من أجل نقل التكنولوجيا الحيوية للمملكة العربية السعودية.

**6. برنامج لنشر المعرفة بالتكنولوجيا الحيوية بالمجتمع:**

يسعى المركز إلى إنشاء وحدة المعلومات والعلاقات العامة من أجل نشر المعرفة في مجال التكنولوجيا الحيوية. ويتم ذلك من خلال تنظيم المحاضرات العامة ونشر المقالات و النشرات والكتيبات وما شبه ذلك و يسعى المركز أيضا إلى المشاركة في الأنشطة ذات الصلة والمناسبات.

**ثالثا: تقديم المقترح البحثى للجهات الداعمة**

تختلف الهيئات أو الجهات الممولة للمشاريع البحثية فى طريقة الإعلان عن استقبالها لتلك المشاريع، ويختلف الأسلوب من هيئة إلى أخرى، فالبعض ينتهج سياسة الإعلان عن المقترحات البحثية فى مجالات محددة، والبعض يجد فى سياسة الإسناد إلى جهات بعينها هو الأسلوب الأمثل فى تحقيق الهدف، وآخرون يرون أن سياسة الباب

المفتوح لكل مقترح جديد هو الأعم والأشمل، وسوف نستعرض هذه السياسات بنوع من التفصيل، حتى يدرك الباحث آلية عمل هذه المؤسسات، ويتعرف على توجهاتها.

**1- سياسة الإعلان عن المقترحات البحثية**

فى معظم الأحوال يتم الإعلان عن بدء قبول المقترحات البحثية فى مجالات محددة من قبل الجهات الممولة للمشاريع البحثية، ومعظم الهيئات الممولة فى السعودية تنتهج هذا الأسلوب، مثل مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية KACST، ومشاريع الخطة الوطنية، ومشروع داعم التابع لوكالة البحث العلمى بجامعة الملك سعود، وكذلك مركز التميز البحثى فى التقنية الحيوية CEBER، ومشاريع شركة سابك للأبحاث.

وهذه الطريقة فى الإعلان عن قبول المقترحات البحثية عادة ما تكون محددة بمدى زمنى محدد البدء ومقر الانتهاء، ويتم فيها التقديم والتقييم بصورة تنافسية بين مختلف الباحثين سواء كانوا أفرادا أم مجموعات بحثية، وغالبا ما تكون المشاريع المعلق عنها محددة، لكى يكون الأمر أكثر دقة، ولكن تختلف درجة التحديد هذه بين تحديد موضوعا بعينه أو عنوانا بحثيا بذاته، أو بين مجال بعينه، فيكون الأمر أكثر اتساعاً.

وأهمس فى أذن كل باحث أن القدرة على استجلاب التمويل Grantsmanship تعتمد على مدى قدرة الباحث أو الفريق البحثى على تقديم أفكار جديدة غير مسبوقة، أو منهجية بحثية غير مطروقة، وتشمل - كذلك - صياغة المقترح البحثى بطريقة جذابة وواضحة، وغالبا ما يكون أسلوب طرح مشكلة وحلها هو الأسلوب الأمثل فى إيجاد قناعة راسخة لدى القارئ أو المحكم، ويتولد لديه إيمان صادق بمشكلة البحث، وبالتالى الموافقة على التمويل.

وفى العادة يتم مراجعة المشاريع البحثية المقدمة من قبل مختصين فى نفس المجال، ويكون لهم من الحيادية والاستقلال ما يؤهلهم لاختيار المشروع البحثى المناسب، بعد أن يقيم بطريقة الدرجات، ومدى الاستفادة المتوقعة منه.

## 2- سياسة قبول المقترحات:

وهذه السياسة تعتمدها الهيئات الكبيرة والمؤسسات الصناعية الضخمة، حيث تترك الباب مفتوحا على مدار العام لاستقبال أى مقترح بحثى جيد، يدخل فى دائرة اهتمامها. وقد عملت مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية على تطبيق هذه السياسة جنبا إلى جنب مع أسلوب الإعلان عن أولوياتها فى المقترحات البحثية، وهى بذلك نجحت فى تعزيز البحث العلمى من خلال استقبال المشاريع البحثية على كافة الأصعدة، وكذلك تحقيق الريادة فى الحصول على الأفكار الجديدة والمجالات البحثية المبتكرة من قبل الباحثين.

## 3- سياسة الإسناد البحثى:

وهذه السياسة تعنى قيام بعض المؤسسات الممولة للبحوث أو الشركات الكبرى بإسناد مشروع محدد أو عدة مشاريع لجهات يقع الاختيار عليها دون غيرها، وفى أغلب الأحيان تكون هذه الجهات إما مراكز متميزة، أو مراكز أبحاث متخصصة فى نقطة محددة أو مجال بعينه، وفى أغلب الحيان فإن الباحث العادى لن يحظى بتمويل من هذه المؤسسات إلا إذا كانت نقطة البحث متوافقة تماما مع ما يحتاجونه، وأن يكون الباحث لديه الخبرة الكافية للعمل فى هذا المجال.

ومن المهم أن نؤكد أن الباحثين فى مجال العلوم الصيدلية لديهم الكثير من الخيارات، والعديد من المؤسسات التى تتبنى مقترحاتهم البحثية الجيدة داخل المملكة، من خلال الهيئات والمؤسسات التى سبق الحديث عنها. وعلى الباحث أن يكون على إطلاع دائم على كل ما هو جديد فى مجال تخصصه، خاصة وأن المملكة بدأت تتخطى مرحلة الكم فى البحوث، وبدأت تتطلع إلى الكيف فى المشروعات البحثية؛ بغية تحقيق الريادة، ووقوفها فى مصاف الدول المتقدمة، وقد بدأت بشائر هذا التطلع الريادى تتبدى

ملامحه فى الطفرات المتلاحقة التى حققتها جامعة الملك سعود، وتقدمها على المستوى العربى والقارئ، وتبوؤها مركزاً متقدماً فى التصانيف العالمية.

ولابد من أن نذكر أن تقديم المقترحات البحثية داخل المملكة لم يعد بالأمر الصعب بل أصبح متاحا من خلال المواقع الإلكترونية للهيئات والمؤسسات الممولة للبحوث، وعلى الباحث فى مجال العلوم الصيدلية أن يتابع مواقع هذه الجهات على الإنترنت، وأن يتعرف على اهتماماتها وتوجهاتها، وكذلك أولوياتها البحثية، حتى يفوز بقصب السبق، ويحظى بتمويل لمشروعه البحثى.

**رابعا: معايير اختيار المشاريع البحثية**

لاشك أن الهيئات الممولة للمشاريع البحثية تتلقى الكثير من المشاريع والمقترحات التى يزيد عددها على قدرتها، ويفوق طاقتها التمويلية، وهو ما يجعل تلك المشاريع المقدمة تخضع للعديد من مراحل الفرز والاختيار، نتيجة لشدة التنافس، وتعدد المجالات، ولعل من أهم مراحل الاختيار ما يلى:

**1- الالتزام بالشروط والقواعد:**

وهو إجراء أولى لاستبعاد المقترحات التى لا تنطبق عليها الشروط (إذا كانت الهيئة تضع مجموعة من الشروط والأحكام)، والتى لا تتوافر فيها أو لا تنطبق عليها قرارات المنح. وبعض الهيئات تشترط أن تكون البحوث المقدمة فى مجالات بعينها، وتعتبرها أولويات بحثية بالنسبة لها، وبالتالى تستبعد المجالات الخارجة عن هذه الأولويات، وهناك اشتراطات أخرى فنية، مثل الالتزام بعدد معين من الصفحات، أو اشتراطات مالية، مثل عدم زيادة الدعم المطلوب عن حد معين. وعلى الباحث الالتزام بهذه الشروط حتى لا يستبعد مشروعه من المرحلة الأولى للفرز.

**2- الالتزام بالمواعيد المحددة:**

إن بعض الجهات تحدد مدة معينة لاستقبال المشاريع البحثية، وعلى الباحث أو مجموعة الباحثين الالتزام بهذه المواعيد، فلا داعى أن يتأخر الباحث بعد الموعد المقرر لأن ذلك يجعله عرضة للاستبعاد من المراحل الأولى.

### 3- توافق المقترح البحثى مع الأولويات المعلنة

إن ملائمة المقترح البحثى للأولويات المعلنة من قبل الجهات الممولة أمر يجب الالتزام به، ومن العبث أن يضيع الباحث جهده ووقته فى كتابة مشروع بحثى لن تهتم به الجهة التى سوف يقدم لها، ومن الممكن أن يكون المشروع المقدم له أهمية علمية، ويأتى بنتائج واعدة ومبشرة، إلا أنه ضل طريقه، فمن غير المعقول أن أذهب لتاجر القماش كى أبيع له قطعة من الذهب!

### 4- كفاءة تصميم البحث

إن كفاءة تصميم البحث من الأمور الفنية التى يضعها المراجعون أو المحكمون فى الحسبان، وتعد جودة تصميم البحث من أساسيات التقييم، وعلى الباحث أن يلتزم بالنقاط التى ذكرناها تفصيلا فى الصفحات السابقة؛ حتى يكون مشروعه البحثى منسجما مع النظم والضوابط العالمية المتعلقة بجودة تصميم البحث.

### 5- كفاءة الفريق البحثى

من المهم أن يكون الفريق البحثى يملك من الخبرة ما يكفى لتنفيذ المشروع، وأن يضع الباحث الرئيس خطة واضحة بعمل كل فرد من أعضاء الفريق البحثى، بما يتناسب مع تخصصاتهم وخبراتهم، ومن المفضل أن يكون الباحثون لديهم خبرة كافية بذات النقطة البحثية، وأن تكون لهم أوراق علمية منشورة أو بحوث مرجعية تعزز من مكانتهم لدى المحكمين.

ومن المفيد أن نذكر أن الماضى المشرف للباحث فى مجال البحوث العملية، وتعاونه مع زملائه أو الجهات المعنية، وتقديمه لكل ما هو مفيد فى مجال تخصصه، وكل ما هو جديد فى مجال البحث فى كل مرة يقدم فيها لإنجاز مشروع بحثى جديد. وهذا الأمر يتطلب توافر خبرة واسعة، وعلم راسخ، ودراية عميقة، وخطوات علمية وجدية واثقة، وإحاطة جيدة بحقائق الأمور وخلفياتها.

**6- توافر الإمكانات الأساسية**

إن توافر الأجهزة والأدمات الأساسية من الأمور التى تعطى دلالة واضحة على قدرة المكان (المعمل - المركز) على استيعاب تنفيذ المشروع، ويعتبر من أهم المعايير فى تقييم البحث، فمن غير المعقول أن يبدأ الباحث مشروعه وليس لديه فى معمله أساسيات أو آليات التنفيذ، وبالطبع يبنى المحكم أو المراجع تصوره حول قدرة المكان على استيعاب المشروع من خلال الأجهزة والإمكانات الموجودة به، فضلا عن شعوره الداخلى تجاه قدرة الباحثين على إنجاز البحث من عدمه.

**7- ميزانية واقعية مبررة**

على الباحث أن يضع فى اعتباره وضع ميزانية واقعية من خلال ما يتطلبه المشروع البحثى من أجهزة وأدوات وكيماويات وغير ذلك، وأن يحسب متطلباته بصورة دقيقة ليس فيها نوع من المبالغة أو العشوائية، وأن يضع فى اعتباره قدرة التمويل المطلوب على إكمال المشروع. وإذا التزم الباحثون بهذه الدقة فإن ذلك يولد شعورا لدى المحكم للمشروع البحثى بمصداقية الباحثين وتمرسهم فى العمل البحثى، وخبرتهم فى هذا المجال.

ومن شأن الميزانية غير الواقعية أن تؤدى إلى رفض المقترح البحثى. ومن المعلوم أن عدم الواقعية يرجع إلى صورتين، إما بطلب الباحث ما يزيد عن القدر اللازم

لتنفيذ المشروع، فيبالغ فى الأرقام والتكاليف. وأن يطلب أقل كثيرا من القدر اللازم واقعيا لتنفيذ المشروع بصورة كاملة.

إن بعض البحوث لا تتجاوز تكلفتها بعض الآلاف ولكنها تكون عظيمة النفع كثيرة الفائدة، وتكون جدواها الصحية والاقتصادية كبيرة جدا، وقد تحدث فى الوقت نفسه توطين لمعارف جديدة متقدمة، أو تحدث تطورا فى مجالها على الرغم من قلة تكلفتها. وفى المقابل نجد بعض الأبحاث تكون باهظة التكلفة، ويكون المردود العلمى لها ضعيف مقارنة بتكلفتها العالية، وهو أمر لا يشجع المحكمين على اختيار مشروع البحث.

### 8- الإطار الزمنى

إن وضع الإطار الزمنى المناسب لتنفيذ المشروع البحثى يعد من أهم المعايير فى تقييم البحث، وعلى الباحث أن يحدد الإطار الزمنى بناء على خبرته ودرايته بالوقت اللازم لكل تجربة، ومن الممكن أن يحدث ذلك بصورة عكسية، بمعنى أن تحدد الجهة الممولة مدة زمنية محددة لإنجاز البحوث، وعلى الفريق البحثى أن يقدم المشروع البحثى بما يتناسب مع هذه المدة الزمنية.

### 9- أسلوب كتابة المقترح البحثى

إن عرض المشروع البحثى بلغة سليمة، وتسلسل منطقى، ومنهجية متوازنة، وبأسلوب محكم، يجعل المقترح البحثى واضح المعالم، وتصل الأفكار إلى قلب المحكم دون عناء أو جهد تفكير، وبالتالى يحظى المقترح البحثى بمزيد من العناية وشدة الانتباه. إن وضوح الاقتراح المكتوب يشبه إلى حد كبير إجابة الطالب فى الامتحان، فإن من يقصد إجابة السؤال بصورة مباشرة وبلغة واضحة مفهومة يأخذ الدرجة كاملة فضلا عن الراحة النفسية للمصحح، وقد تكون الإجابة صحيحة، ولكن تحتاج إلى عناء وجهد من

المصحح حتى يصل إليها، فيعطى الطالب الدرجة وهو على مضض، أو قد يعاقبه بخصم بعض الدرجات نتيجة شعوره بالضيق من إجابة الطالب.

وعلى الباحث أن يكون متوازنا بحيث يضع الأمور فى نصابها، فلا داعى للمبالغة الزائدة أو استخدام العبارات الرنانة، أو الكلمات البعيدة عن الواقع، وعليه أن يدرك أن المحكم أو المراجع لديه من الخبرة ما يميز به بين الجمل الواقعية والعبارات الرنانة المدوية.

**10- وضوح خطوات التنفيذ**

على مقدمى المشاريع البحثية أن يوضحوا خطوات التنفيذ بصورة واضحة المعالم، ويفضل أن يكون ذلك فى صورة شكل بيانى يسهل تصوره، وقد يشمل ذلك مرحلة تحضيرية تشمل شراء الأجهزة والكيماويات، أو تدريب العاملين وتجهيز المعمل، وغير ذلك من جمع للبيانات وتحضير العينات، وتؤخذ هذه الأشياء فى الاعتبار عند التحكيم، وعندما تراجع المؤسسة الممولة للبحث التقارير المرحلية، التى تصرف دفعات التمويل بناء على قناعة المؤسسة بما يرد فيها.

**11- المشاكل المتوقعة**

لا يخلو الأمر من ظهور بعض المشاكل أو العقبات التى قد تعترى تنفيذ البحث، وعلى الباحثين أن يوضحوا مدى تفهمهم للعقبات وأن يبينوا مدى إدراكهم للصعوبات التى قد تعرقل استكمال المشروع فى الإطار الزمنى والمالى المقترح، وعلى الباحثين أن يشرحوا كيف سيتعاملون مع هذه العقبات وتلك الصعوبات. إن ذلك يجعل من المحكم للمشروع البحثى شخصا متعاطفا مع الباحث، ويدرك أن الباحث قد أمعن التفكير فى المشروع بصورة عميقة، ولديه من الخبرة ما لا يتوفر عند غيره.

إن هذه المعايير وغيرها تعد من الأسس المهمة فى اختيار المشاريع البحثية الأولى بالتمويل، والتى تحظى بالقبول، وعلى الباحث فى العلوم الصيدلية أن يكون على دراية بكل ما من شأنه قبول مقترحة البحثى.

### 12- الأهلية والمقدرة العلمية على إنجاز المشروع البحثى

إن أهلية الباحثين ومقدرتهم العلمية وإمكاناتهم من حيث توافر الآلات والأجهزة الحديثة والدقيقة على إنجاز المشروع البحثى فى وقته المحدد وشكله المخطط له سوف يكون عاملا من عوامل الإقناع الهامة بالنسبة للجنة التقييم والتحكيم. ومن الممكن أن تتحمس الجهة المانحة لتمويل المشروع البحثى نتيجة لقناعتها بقدرة الباحثين وتوافر إمكاناتهم.

### خامسا: ملاحظات المحكمين

إن دور المحكم للمشروع البحثى لا ينحصر فقط فى الرفض أو القبول، بل يمتد دوره إلى تجويد البحث وتحسينه إذا حظى بالقبول، وفى الغالب يكون المشروع البحثى أكثر قبولا بعد إدخال بعض التعديلات عليه، بحسب ما تراه لجنة التحكيم.

وتأتى هذه التعديلات بناء على رأى ذوى الخبرة فى نفس المجال، وهى لاشك قد تكون فى أغلب الأحيان صحيحة ولها وجاهتها، وليس على الفريق البحثى أن يقوموا بإدخال كل التعديلات المقترحة بصورة فورية، بل عليهم أن يدخلوا التعديلات التى تلبى انتقادات المراجعين كلما أمكن ذلك، وإذا لم تكن هناك قناعة فى بعض النقاط أو التعديلات فيجب مناقشة المحكمين، وأن يتفقوا على الرأى الصواب، وعلى الباحثين أن يذكروا مبرراتهم عندما لا تتولد لديهم القناعة بالتعديل.

وتعتبر هذه المرحلة من المراحل النهائية فى قبول البحث، وعلى الفريق البحثى أن يدرك تطلعات المؤسسة أو الجهة الممولة، وأن يكونوا على يكونوا على القدر اللازم لتحمل المسئولية التى أوكلت إليهم، والتطلعات المترتبة على مجهودهم .... وينبغى على

البـاحثين أن يكونـوا علـى وعـى بـأن نجـاحهم هـو بنـاء فـى تـاريخهم العلمـى ومسـتقبلهم البحثى.

## مراجع الفصل التاسع


- Cummings SR, Holley EA, Hulley SB. Writing and funding a research proposal. In: Hulley SB, Cummings SR. eds. *Designing clinical research: an epidemiologic approach,* 2nd edition. Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins, 2001: 285-298.
- Wingo PA, Higgins JA, Rubin GL, Zahniser SC. An epidemiologic approach to reproductive health. Geneva, World Health Organization, 1994: 15-67 (WHO/HPR/EPI/1994).
- Health research methodology. A guide for training in research methods. 2nd edition. Manila, World Health Organization Regional Office for the Western Pacific, 2001: 147-161.
- UNDP/UNEPA/WHO/World Bank Special Programme of Research, Development and Research Training in Human Reproduction. Preparing a research project proposal. Guidelines and forms. 3rd edition. Geneva, World Health Organization, 2000 (WHO/HPR/PP/2000).
- Wyatt KM, Dimmock PW. Applying for a grant. In: O Brien PMS, Pipkin FB. Introduction to research methodology for specialists and trainees. London, Royal College of Obstetricians and Gynaecologists Press, 1999: 201-209.

## مواقع الإنترنت:

- موقع مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية.
http://www.kacst.edu.sa
- موقع الخطة الوطنية للعلوم والتقنية.
http://stnp.ksu.edu.sa
- موقع جامعة الملك سعود.
http://www.ksu.edu.sa
- موقع مركز التميز البحثي في التقنية الحيوية
http://www.cebr.ksu.edu.sa

## الفصل العاشر

# البحث التجريبى وتنفيذ مشروع البحث

أولا محددات البحث التجريبى

ثانيا: التخطيط للتجربة العلمية

ثالثا: الإعداد للتجربة

رابعا: الأخطاء التى يجب أن يتجنبها الباحث

خامسا: رصد تقدم سير الدراسة

سادسا: دراسة الأدوية الجديدة

سابعا: القضايا الأخلاقية

ثامناً: تحقق الأمانة العلميـــة

## الفصل العاشر

# البحث التجريبى وتنفيذ مشروع البحث

يعتبر البحث التجريبى فى البحوث الصيدلية من أهم وأقرب مناهج البحوث لحل المشاكل الصحية (الدوائية)، أو إحداث تقدم علمى فى مجال البحث الصيدلى وتطوير الدواء. والالتزام بالأسس العلمية للبحث، والضوابط الحاكمة لتنفيذه هى المعيار الأمثل للحصول على نتائج صحيحة وذات قيمة فى مجال البحث الصيدلى.

ويعرف البحث التجريبى عموما بأنه "تغير متعمد ومضبوط للشروط المحددة للواقع أو للظاهرة ـ التى تكون موضوعا للدراسة ـ وملاحظة ما ينتج عن هذا التغير من آثار. ويعرف أيضا بأنه:" هو ملاحظة تتم تحت ظروف مضبوطة لإثبات الفروض ومعرفة العلاقة السببية". ويقصد بالظروف المضبوطة هو إدخال المتغير التجريبى إلى الواقع وضبط تأثير المتغيرات الأخرى. أو هو المحاولة لضبط كافة المتغيرات التى تؤثر على ظاهرة ما ـ عدا المتغير التجريبى ـ وذلك لقياس أثره على الظاهرة موضوع الدراسة.

والاختبار القائم على التجريب داخل المعمل يعد من الطرق التقليدية التى نستطيع من خلالها الوصول إلى هدف أو نتيجة يمكن بواسطتها اكتشاف وتطوير معارفنا العلمية أو الدوائية على نحو يرتبط بتحسين الجودة الصحية، وتخفيف آلام المرضى، والقضاء على معاناتهم. ويمكن تعريف البحث التجريبى فى العلوم الصيدلية بأنه "استخدان التجربة فى إثبات الفروض العلمية فى الدراسات الصيدلية" أو "إثبات الفروض عن طريق البحث التجريبى".

**أولا محددات البحث التجريبى**

البحث التجريبى يعتمد على ضبط إجراءات التجربة للتأكد من عدم وجود عوامل أخرى غير المتغير التجريبى قد تؤثر على نتائج التجربة. وهناك بعض المصطلحات البحثية التى يجب الإلمام بها من قبل الباحثين فى العلوم الصيدلية (خاصة السريرية منها) وهى:

**1- العوامل المؤثرة Effective factors**

إن كل مرض من الأمراض يتأثر بمجموعة من العوامل التى تتباين درجتها، فعلى سبيل المثال مريض السكرى تتأثر حالته الصحية بمجموعة من العوامل أهمها: عدم تناول الإنسولين (أو الأقراص)، وزيادة تناول السكريات، وقلة الحركة، وكذلك الإجهاد ...إلخ. وكل عامل من هذه العوامل له تأثيره المباشر على المرض وشدته، وهى التى نطلق عليها مصطلح "العوامل المؤثرة" Effective factors وإذا أردنا أن نحدد أثر عامل من هذه العوامل على زيادة استهلاك المريض للسوائل مثلا، فإن ذلك يتطلب أن نبعد أثر العوامل الأخرى مثل عدم تناول الدواء أو تناول السكريات وغير ذلك.

**2- العامل المستقل Independent variable**

وهو العامل أو الدواء الذى نريد أن نحدد مدى تأثيره على شدة المرض أو إيجابيته عند المريض، والدواء أو الإنسولين فى المثال المذكور يسمى العامل التجريبى أو المتغير التجريبى.

**3- العامل التابع Dependant variable**

وهو عامل تابع للعامل المستقل، أو هو العامل الذى ينتج عن تأثير العامل المستقل وهو هنا فإن استهلاك المريض للسوائل يعتبر عاملا تابعا للدواء كعامل

تجريبى. ونجد فى بعض الدراسات استعمال مصطلح المتغير الناتج أو العامل الناتج للدلالة على العامل التابع.

إن الدراسات الصيدلية السريرية تعتمد غالبا على قياس المتغير المستقل أو التجريبى، وهو العامل الذى يقيسه الباحث أو يقيس أثره على المتغير التابع، ويجب أن تكون هذه العلاقة واضحة المعالم من خلال الفرض التجريبى.

والفرض التجريبى (أو الفرضية العلمية) يتكون من بناء فرضية من شأنها تحديد العلاقة ما بين المتغير المستقل والمتغير التابع أو الناتج. والتجربة هى الأداة العملية التى يصممها الباحث لإثبات هذه العلاقة أو يفنها.

**4- ثبات العوامل الأخرى**

لكى يستطيع الباحث التحقق من فرضيته، أو إثبات العلاقة بين العامل التجريبى المستقل وبين العامل التابع أو الناتج، فإنه لابد أن يبعد أثر العوامل الأخرى عن طريق ثبوتها فى ظروفها القياسية.

ولكى يستطيع الباحث دراسة أثر فاعلية تناول الدواء على مرضى السكرى ومدى استهلاكه للسوائل، فإن عليه أن يضبط العوامل الأخرى المؤثرة مثل إهمال تناول الدواء، وتناول السكريات، والإجهاد وغير ذلك. وبذلك يستطيع الباحث وبصورة محددة أن يدرس العلاقة بين تناول الدواء واستهلاك مريض السكرى للسوائل.

**5- الدقة العلمية Scientific strictness**

من أهم العوامل المحددة للبحث التجريبى هى مسألة الدقة العلمية فى تنفيذ البحوث، من حيث الالتزام بتصميم البحث، والالتزام ببروتوكول الدراسة، واستعمال طرق التحليل الدقيقة، وتنفيذ طرق القياس بطريقة موضوعية، حتى يمكن الحصول على نتائج دقيقة وموثوقة.

ومن خلال المناهج الأصيلة للبحث، فإنه يجب على الباحث أن يحافظ على سجلات دقيقة وبصورة تفصيلية للملاحظات التجريبية، وأن يستعمل الطرق الإحصائية المناسبة فى تحليل البيانات وتفسيرها، وأن يتحقق من خلال ذلك من صلاحية النتائج وإمكانية تعميمها، وبصورة يسهل معها تمكن الباحثين الآخرين من إعادة التجارب وتحليل البيانات باستخدام نفس الظروف والطرائق المستعملة وأن يتوصلوا إلى نفس النتائج والاستنتاجات دون تغيير أو اختلاف.

**ثانيا: التخطيط للتجربة العلمية**

تعتبر التجربة العلمية ـ على وجه العموم ـ بمثابة اختبار لتأكيد صحة الفرضية العلمية. والتجريب هو سبب وجود الباحث وارتباطه، وإذا لم يستطع الباحث أن يستعد لتجاربه بصورة جيدة منذ البداية، فإنه سوف يقع فى مستنقع كبير، وهو عدم وضوح النتائج التى يصبو إليها.

يوجد مبدأ هام يتعلق بالتنظيم وترتيب الأفكار، وهو الحرص على إجراء التجارب فى الأسبوع الأول من البحث، ولا تنتظر حتى تفكر أن تعرف أكثر. إن تخطيط التجارب إلى حد ما يشبه الارتباط بمجموعة بحثية، فأنت لا تستطيع أن ترتبط بها دون وجود الخبرة، ولا يمكن أن توجد الخبرة دون ارتباطك بمجموعة بحثية وهكذا. ومن الواجب أن تقرأ كل ما يتوفر من الأوراق العلمية المتعلقة بموضوع البحث، وعليك مذاكرة البروتوكول وفهم محتواه بصورة جيدة، ويجب أن تتحدث إلى كل فرد فى المعمل من فريق البحث وعن تصوراته وعن المتوقع من أدائه المسند إليه، وعن احتياجاته الآنية والمستقبلية.

إن إجراء التجربة الأولى يعتبر مفتاح البداية، وعجلة العمل التى لا يجب أن تتوقف، وعلى الباحث أن يدرك أن الفهم الكامل للمشروع لن يتأتى أو يتضح بصورة

كاملـة حتـى يـتم البـدء فـى إجـراء التجـارب العمليـة بصـورة فعليـة، ومـن المهـم أن يتأكـد الباحث من أن التجارب التى سيقوم بها لابد وأن تكون قابلة للتكرار ويعتمد علـى نتائجها وأن يكون تنفيذها فى صورة أقرب إلى الكمال.

وهناك عدة اعتبارات يجب أن يدركها الباحث جيدا وهى:

**1- احتفظ بأهمية تجاربك فى ذاكرتك**

إن احتفاظـك بأهميـة تجاربـك ومـدى أهميـة نتائجـك فـى الحقـل الـذى تعمـل فيـه، سـواء فـى اكتشـاف مـادة فعالـة جديـدة مـن نبـات مـا، أو فـى تطـوير دواء معين، أو فـى تجريـب دواء جديـد، أو فـى إيصـاله بطريقـة مبتكـرة .. إلـخ. وعلـى الباحـث وهـو يقـوم بالإعداد لتجاربه أن يتذكر جيدا لماذا يفعل ما يقوم به الآن من تجارب؟

فى بعض الأحيان يكون العمل داخل المعمل فيه بعض الصعوبة أو الملل، ولكن بمجرد تذكرك أهمية هذه التجارب، ووضع الصـورة الكبيـرة الخاصـة بالمشروع البحثـى فـى ذهنـك سـوف يسـاعدك علـى أداء عملـك بصـورة ممتعـة، ويجعلـك تصـبر عـن مشـاقه وتتحمل صعوباته.

**2- تذكر أنه يجب عليك أن تنشر نتائج تجاربك**

النشـر العلمـى أمـر فـى غايـة الأهميـة، والباحـث لا يسـتطيع أن يعـيش دون نشـر أبحاث جديدة، وإذا اعتبرت أن كل تجربة تعتبر ورقة علمية منفصلة فسوف يساعد ذلك على الدقة والإنجاز فى وقت واحد، وسوف يساعد كذلك علـى تـذكرك الضـوابط اللازمـة والمتغيرات الحاصلة فى إجراء التجربة.

وتفكيرك الدائم فى نشر التجربة ونتائجها يجعلك شديد التركيز فـى منطقـة البحث الخـاص بالتجربـة ولا تنجـرف إلـى أى منـاطق أخـرى، وهـو أمـر مطلـوب يسـاعد علـى التفكيـر الإبـداعى وإعطـاء فرصـة أكبـر علـى الابتكـار، خاصـة إذا كـان الباحـث لديـه مـن

الخبرة ما يؤهله إلى عمل ذلك، والأمر يحتاج فى تطبيق ذلك كله إلى نوع من الصرامة والحزم النابعين من داخل الباحث، وليس العكس.

**3- عد نفسك بعناية كاملة**

إنك سوف تصنع سمعتك ومجدك، ليس - فقط - بنتائجك، بل بطريقة إعداد التجارب. إن بعض الناس يعرفون فى الوسط العلمى بأنهم علماء "بنش" مميزين Good "bench" scientists إن ذلك يعنى أن تجاربهم قامت على تفكير سليم وكذلك يحسنون إنجازها بصورة قياسية، أى كما ينبغى أن تنفذ.

إن على الباحث المجد أن يعد سمعته وشهرته مبكرا، وأن أى معلومة غير مألوفة أو غير تقليدية عن الباحث ذو السمعة الطيبة فسوف تؤخذ على جادة الصدق والصواب، وإذا كان هناك اجتهاد ومصداقية فى شخصية الباحث، فسوف يؤدى ذلك إلى ثقة العاملين معه داخل المعمل فى نتائجه وكذلك من فوقهم، ثم بقية المجتمع العلمى ... إنها سلسلة تبنى على إعداد الباحث لشخصيته البحثية والسمعة الطيبة التى يحظى بها، والشهرة بين أقرانه، وكلها تنحصر فى مفتاح واحد وهو المصداقية العلمية، والتحرى فى النتائج.

**4- كن مفكرا ناقدا Be a critical thinker**

على الباحث أن يدرك أن التفكير الناقد يعد المرحلة العليا أو أفضل درجات التفكير العلمى (فهو يأتى بعد القراءة والفهم والإتقان) الذى بعده يولد الابتكار، فالنظريات العلمية إنما تأكدت بالتجربة، والتجربة ليس شيئا مقدسا أو نصا منقوشا على الصخر، وإنما يمكن تغييرها أو التعديل فيها حسب قدرة الباحث على النقد للتجربة المتاحة، وكذلك يوجد عدة طرق تشرح لنا كيف ولماذا يتم عمل التجارب، وهذه هى بداية التفكير النقدى الذى ندعو إليه كل من يبحث فى العلوم الصيدلية.

### 5- كن قادرا على حل المشاكل Problem solving

لابد وأن يكون الباحث فى مجال العلوم الصيدلية لديه الإدراك والقدرة على حل المشاكل المتعلقة بتنفيذ التجارب، وهى مقدرة - بالطبع - لا تتوفر فى كثير من الناس، بل على الباحث أن يدرب نفسه أن يكون حالا للمشاكل Problem solving لا مختلقا أو صانعا لها Problem maker حتى ينجز تجاربه فى الوقت المحدد وبالسرعة المناسبة.

وبالتالى فإننا ننصح الباحث أن يتبع الأساليب العلمية فى حل المشكلات، من حيث أنه يبدأ أولا فى تحديدها، ومن ثم يلجأ إلى التفكير فى البدائل المتاحة، وإذا لم ينجح فى ذلك فعليه أن يتبع الأسلوب الآخر (وهو ما يستخدمه علماء النفس) وهو تفكيك المشكلة الرئيسية إلى أجزاء، ومن ثم يعمل على حل كل جزء بصورة منفصلة، حتى يتم له ما يريد، ولا يوقف عمله فى مشروعه البحثى قدر الإمكان.

### 6- اتباع المنهجية العلمية:

يتعين على الباحث فى العلوم الصيدلية أن يتمتع بالمنهجية العلمية الهادفة، وأن تكون الغاية من البحث واضحة، وبالتالى لابد وأن تكون التجارب المتعلقة بالبحث واضحة أيضا، من حيث وضوح الهدف من كل تجربة، وضبط الباحث لكل العوامل والمؤثرات التى من الممكن أن تغير من النتائج.

### 7- دقة التسجيل والملاحظة

يجب أن يتمتع الباحث بدقة التسجيل، والقدرة على الملاحظة، ومتابعة كل التغيرات الحادثة والنتائج المكتسبة فى كل خطوة من خطوات البحث، وأن يكون لدى الباحث القدرة على ملاحظة كل المتغيرات الناتجة وتقديرها كما ونوعل، وذلك باستخدام كافة الاختبارات والمقاييس المناسبة.

وبالنسبة للتجارب البحثية التى يتعاون فيها عدد من الباحثين، فإن على الباحث الرئيس أن يقلل من الاختلافات والفروق الفردية بين الباحثين، وأن يدربهم على توحيد العمل فى مراحل التجربة، حتى يضمن دقة النتائج وسلامتها.

**ثالثا: الإعداد للتجربة**

ثمة خطوات منهجية يجب على الباحث فى العلوم الصيدلية أن ينتهجها عند الإعداد للتجارب العملية وتتمثل هذه الخطوات فى:

**1- تعريف السؤال Defining the question**

يجب على الباحث فى العلوم الصيدلية الذى يقف بصدد القيام بالتجربة العملية أن يعنون كل تجربة مفترضة بإجابة لواحد أو اثنين من الأسئلة الموضوعة. إذ من المفترض أن كل تجربة من تجارب الدراسة تجيب على سؤال محدد أو عدة أسئلة.

إن الفرضيات العلمية المحكمة والموضوعة بعناية فى بروتوكول البحث سوف تساعد بوضوحها على تعريف سؤال التجربة، فضلا عن أن القراءة الجيدة، والمناقشة مع الباحثين الآخرين سوف تساعد كثيرا فى تحديد الأسئلة وتضع بعض الحدود والقياسات Parameters للتجربة. ويجب على الباحث أن يضع فى اعتباره أن يضع أسئلة تسهل الإجابة عليها، لا أن يضع أسئلة يصعب الإجابة عليها، وبالتالى يصعب معها إجراء التجربة العملية.

**2- تصميم التجربة Designing the experiment**

**- المتغيرات التجريبية Experimental variables:**

إن هناك جملة من المتغيرات التى يجب على الباحث أن يحددها وأن يحدد مردودها، وعموما فإن معظم التجارب العملية تنحصر فى العامل الزمنى كمقياس أو تركيز المادة أو (كدواء أو مرض .... إلخ) خلال ذلك المقياس الزمنى.

وعموما، فإن المجموعة التجريبية: هى المجموعة التى تتعرض للمتغير التجريبى أو المتغير المستقل؛ لمعرفة تأثير هذا المتغير عليها بناء على فرضية الدراسة. وفى البحوث التجريبية السريرية يعنى قيام الباحث باستخدام المجموعات المتكافئة هو تثبيت جميع المتغيرات المؤثرة، بحيث تكون المجموعة التجريبية مماثلة تماما للمجموعة الضابطة، وما يؤثر على إحدى المجموعتين يؤثر على الأخرى.

على الباحث أن يحدد إلى ماذا يريد ان ينظر فى التجربة، هل ينظر إلى المتغير الزمنى أم إلى التركيز التجريبى المستخدم أم إلى كليهما؟ وما هو التركيز الذى سوف يستخدمه وما الوقت اللازم له؟.

**- المجموعة الضابطة Controlled group:**

إن كل التجارب المحددة بمتغيرات لابد وأن تحتاج إلى مجموعة ضابطة Controls، لكن يقاس عليها النتائج التى تم الحصول عليها. وهذا المثال يتضح بصورة كبيرة فى التجارب التى تعتمد على استخدام الأدوية التجريبية، أو استخدام الأدوية فى علاج خالات مرضية معينة، حيث يجب أن تكون هناك مجموعة ضابطة.

وبصورة علمية واضحة، فإن المجموعة الضابطة Controlled group: هى المجموعة التى لا تتعرض للمتغير التجريبى، وتبقى تحت ظروف عادية، دون أدنى تأثير عليها. والمجموعة الضابطة تلعب دورا كبيرا فى البحث التجريبى، حيث يكون الفرق بين المجموعة التجريبية أو المستقلة والمجموعة الضابطة هو الأثر المباشر للمتغير التجريبى أو الدواء المستخدم والذى تم اختباره على المجموعة التجريبية. ولابد فى هذه الحالة من ثبات جميع العوامل المتداخلة التى يمكن أن تؤثر فى النتائج المستقاة من التجربة العملية.

**- عدد العينات Number of samples**

يجب على الباحث أن يجرى العينات فى مجموعات ثنائية أو ثلاثية أو أكثر، وفى التجارب التى يجرى فيها قياسات للنشاطات البيولوجية Biological activity فإن المجموعات الثنائية هى أقل شئ يمكن استخدامه. وتختلف العينات باختلاف الدراسة الصيدلية، فقد تكون العينات مجموعة من المرضى، أو مجموعة من الكيماويات أو المضادات الحيوية، أو مجموعة من الأدوية أو النباتات .. وهكذا.

**- الإحصاء Statistics**

إن الباحث بحاجة إلى التحليلات الإحصائية، حيث أنها هى التى تملى على الباحث حجم العينة المستخدمة، وغير ذلك من الأشياء اللازمة لتصميم التجربة. وعلى الباحث أن يكتشف جملة المعايير اللازمة للتحليلات الإحصائية للبيانات قبل بدء التجربة، ومن الخطأ أن يجعل الباحث عملية التحليل الإحصائى هى آخر مراحل البحث، بل عليه أن يختبرها أولا قبل إجراء التجربة العملية.

**- التجربة الأولية أو التمهيدية Preliminary study**

من المهم أن يجرى الباحث تجربة أولية على مقياس صغير Small scale حتى يتمكن من ضبط الظروف التجريبية Experimental conditions اللازمة، ويعتبر هذا الأمر مفيد للباحث من عدة نواح:

الأولى: أنه يحصل على نتائج سريعة يقيس بها كفاءة التجربة ويتأكد من نجاعتها.

الثانية: التأكد من كافة الظروف التجريبية وتثبيت كافة الأدوات، وفى ذلك توفير للجهد ولهدر المواد الكيميائية الذى يمكن أن يحدث عند فشل التجربة الأصلية.

الثالثة: تدريب الباحثين المساعدين، والتأكد من قدرتهم على التمكن من إجراء التجارب على الوجه المطلوب.

وينبغى على الباحث الالتزام بالبروتوكول المكتوب، وإجراء الدراسة اعتمادا على المكتوب فيه، ويجب الاتفاق على أية تعديلات لاحقة، كما يجب على الباحث توثيقها بصورة واضحة. وفيما يتعلق بالدراسات الكبيرة، يجب وضع إجراءات وضوابط تنفيذية قياسية فى صورة تعليمات مكتوبة يجب على الجميع الالتزام بها، وعدم الحياد عنها.

## 3- إعداد التجربة Preparing the experiment

### - تجهيز الخطة بصورة عملية

حيث تفصل كل تجربة فى ورقة مستقلة، وفى صورة خطوات متتالية فيها الشرح اللازم، والإجابة عن كافة الأسئلة التى يمكن أن تتولد فى ذهن الباحث أثناء العمل، ويجب أن يشمل البروتوكول العملى على الأدوات اللازمة للتجربة وكمياتها، والظروف المناسبة والتحضيرات الضرورية مثل الكواشف والصبغات.

إن إجراء التجربة الأولية تعنى الاختبار القبلى للبروتوكول المستخدم، ويجب عمل هذه التجربة الأولية خاصة فى الدراسات والتجارب ذات التكلفة العالية. ومن المعروف أن البروتوكول الذى يبدو أنه واضح ولا يحتاج إلى أدنى مجهود فى التنفيذ، فإنه قد تظهر به بعض المشاكل عند التنفيذ.

وهذا الاختبار التجريبى غالبا ما يسمى بالدراسة الاسترشادية Pilot study، وهى التى يسترشد بها الباحثون من ناحية توجيه عمل البحث، وربما يتم تعديل البروتوكول فى هذه المرحلة بناء على هذه الدراسة. ولا تقتصر الدراسة الاسترشادية على ذلك، وإنما تساعد الباحث على تحديد أفراد العينة بكل دقة، وكذلك الخصائص المتعلقة بها، إضافة إلى إعطاء صورة واضحة عن الإطار الزمنى المحدد للدراسة ... ويمكن للدراسة الاسترشادية أو التجريبية أن تساعد فى عملية إدارة البيانات Data management واختيار النظام المناسب، واختيار ما إذا كان النظام المستخدم يفى

بـالغرض المطلـوب أم لا، مـن حيـث آليـة تحليـل النتـائج، وتخطـيط جـداول صـورية Dummy tabulation تضمن جميع المتغيرات الملائمـة، والبرامج الحاسوبية الدقيقة المعدة لإدخال البيانات وتحليلها.

**ـ تحضير الكواشف والصبغات والأدوات**

يـتم ذلـك مـن خـلال بروتوكـول التجربـة، ويجـب أن تكـون الكواشـف والصـبغات مجهزة حديثا، ويتم التأكد من الأدوات المستخدمة وترقيمهـا، وتعقيم الأشياء التـى تحتـاج إلى تعقيم، ويجب التأكد كذلك من عمل الأجهزة التى سوف تستخدم بصورة دقيقة.

**ـ مراجعة ذهنية لكافة الأدوات والخطوات**

وذلك حتى يتم مراجعة شاملة لكافة خطوات التجربـة وكافـة الأدوات المستخدمة، وإذا كـان الباحـث يرى التجربـة لأول مرة فيجـب عليـه مراجعـة بـاحثين أكثـر خبـرة، ولا مانع من أن يشاهد إجراء التجربة على يد آخرين لكـى يتمكن مـن كافـة الخطـوات ويتأكد من إتقانه لها.

**4ـ عمل التجربة**

يجب على الباحث أن يتأكد من تحديد الوقت الكافى والزمن لإنجـاز التجربـة، وأن يزيد ساعة إضافية على حساباته. وعلى الباحث أن يتحرى الدقة فـى كل الخطوات حتـى يحصل على نتائج دقيقة، وعليه أن يدون النتـائج أولا بـأول، وأن يرصـد الملاحظـات كمـا يشاهدها.

**5ـ جمع وتحليل النتائج Collection and analysis of results**

يجب على الباحث أن يعاين النتائج وأن يفحص البيانـات أولا بـأول قبـل إجـراء أى تجربـة أخـرى، وذلـك حتـى يمكـن إدراك أى خطـأ أولا بـأول، وعلـى الباحـث ـ كذلك ـ أن يقارن نتائجه بنتائج مشابهة حتى يحدد ويبرر نتائجه عند مناقشة النتائج.

ومن المهم ألا يترك الباحث أى نتيجة دون إنهائها، فلا يترك شرائح Slides غير مقروءة أو معرغة مثلا أو يترك رسم بيانى غير محدد المعالم بحيث لا تتراكم هذه الأشياء وتصبح مشكلة فى آخر البحث، ويعتبر هذا التوقيت هو أنسب الأوقات للتشاور مع الباحثين الآخرين فى المعمل أو فى المجال حول صحة وجدوى هذه النتائج، وهل هى جيدة أم لا؟.

**6- إعادة التجربة Re-experiment**

من أساسيات البحث العلمى أو التجربة العلمية أن تكون النتائج قابلة للإعادة، ولذلك يجب أن يحرص الباحث على إعادة التجربة حتى تكون خالية من الأخطاء البسيطة وحتى يحصل على نفس النتائج مهما تكررت التجربة. ويفضل فى إعادة التجربة أن تتم بيد باحث آخر، حتى يمكن التأكد من أن النتائج التى حصل عليها غير معتمدة على فاعلها أو على الباحث الذى قام بها Not depended، وإنما هى نتائج مطلقة للتجربة.

**رابعا: الأخطاء التى يجب أن يتجنبها الباحث**

توجد الكثير من الصعوبات والأخطاء التى تكتنف التجارب العملية، وهو ما يؤدى إلى التأثير على النتائج التى يمكن الحصول عليها من البحث، كذلك فإن هناك أخطاء كثيرة يمكن تجنبها بالمعرفة الجيدة والخبرة المتراكمة للباحث، وعلى الرغم من توفر البروتوكول الجيد والمناسب، فإن الباحث يحتاج إلى مزيد من التفاصيل والمعرفة الجيدة بالجوانب النظرية للتجربة؛ حتى لا يقع فى أخطاء بسيطة من شأنها التأثير على النتائج، ويمكن تلخيص الصعوبات والأخطاء التى تعترى البحث التجريبى من خلال النقاط التالية:

1- ميل الباحث - غالبا - إلى الاعتماد على النتائج التى يحصل عليها من خلال تجربة واحدة، نظرا لأن الإعداد للتجربة يحتاج إلى مزيد من الجهد والأناة، وعلى الباحث فى

العلوم الصيدلية التأكد من النتائج والتطبيق العملى، من خلال إعادة التجربة أكثر من مرة، حتى تثبت النتائج ويتم التأكد منها، والتأكد من سلامة ودقة الخطوات المتبعة على وجه محدد.

2ـ بالنسبة للتجارب السريرية التى يستخدم فيها الإنسان أو الحيوان، توجد بعض الصعوبات فى توحيد جميع المتغيرات أو العوامل المؤثرة فى النتائج بصورة دقيقة. ويعتبر توحيد جميع المتغيرات أو العوامل المؤثرة فى النتائج أمر مستحيل مع الأفراد أو الحيوانات، لأن بعض التجارب تحتاج إلى وقت طويل قد يمتد إلى عدة أشهر، ومن الصعب توحيد الاختلافات التى تحدث بين الأفراد فى هذه الفترات.

3ـ فى التجارب الصيدلية الإكلينيكية نجد أن هناك أخطاء ناتجة عن صعوبة التزام الأفراد الذين تجرى عليهم التجارب بسلوك محدد طوال فترة التجربة، وحيث يصعب على الباحث وضعهم بصورة عملية تحت الإشراف والمراقبة طوال تلك الفترة. ينتج عن ذلك أن الأخطاء الواقعة من جانبهم، ستقود حتما إلى نتائج غير دقيقة فى النتائج النهائية للدراسة، حيث سيترتب على هذه النتائج نتائج أخرى. ونحن نرى ضرورة أن يعى الباحث مثل هذه الأخطاء وأن يعالجها من خلال الصرامة العلمية فى التحكم بالمتغيرات المتعلقة بالتجربة.

4ـ تأتى الممارسة غير الواعية Unconscious Practice من قبل الأفراد المشتركين فى التجربة كواحدة من أهم الأخطاء التى تحدث أثناء عملية التجريب، ومن العسير اكتشاف هذه المخاطر؛ حيث إنه وفى أغلب الأحيان يتعلم الفرد المشترك فى التجربة مهارات إكلينيكية معينة، وهو ما يطلق عليه فى البحث العلمى مصطلح أثر الممارسة)، نتيجة تعرضه للعامل التجريبى مدة طويلة، وهذا فى حد ذاته قد يؤدى إلى إحداث أثر معين فى تغيير سلوك الشخص المشترك فى البحث التجريبى، ويجب على الباحث ملاحظة هذه الآثار وأن يحدد معالمها قدر الإمكان، وأن يعمل جاهدا فى تفادى حدوثها

بالطرق المختلفة، وإذا لم يتمكن من ذلك فعليه عدم غض الطرف عنها أو تغاضيها فى حساب النتائج الحاصلة من التجربة.

5ـ هناك بعض الأخطاء التى يمكن حدوثها نتيجة لاستخدام عدد قليل من الأفراد أو العينات فى التجربة، والاعتماد على نتائجها، وهذا أمر يقع فيه كثير من الباحثين نتيجة لندرة العينات أو ارتفاع التكلفة، ويجب على الباحث أن يلتزم بقواعد إحصاء البيانات، وأن يراعى المبادئ العلمية الخاصة باختيار العينات حسب القواعد المتعارف عليها.

6- خطأ التحيز Bias: وهذا الخطأ إما أن يكون منشأه الباحث نفسه نتيجة لتحيزه لنتيجة معينة، أو أن يكون منشأها الأفراد المشتركين فى التجربة، وفى كلتا الحالتين فإن النتيجة المترتبة على هذه التجارب تكون غير صحيحة.

وكثيرا ما نلاحظ تحيز الأفراد فى كثير من التجارب، حيث إن هؤلاء الأفراد غالبا ما يتنبهون إلى أهمية دورهم فى التجربة، بل يعتبرون المحور الأساسى فى التجربة العملية، ويترتب على ذلك - دون وعى منهم - بذل الجهد لتحقيق النجاح المطلوب فى التجربة، وهو أمر خارج عن إرادة الباحث والأفراد.

وغالبا ما تحدث هذه الأخطاء فى الدراسات الصيدلانية المتعلقة باختبار أحد الأدوية خاصة الجديد منها، فمثلا عند اختبار أحد أدوية السكر أو أحد الأدوية الوهمية Placebo، فإن الأفراد يقعون تحت تأثير العلاج النفسى أو الإيحائى، ويشعرون بالتحسن الواضح، وتختلف درجة التحسن من شخص لآخر نتيجة درجة تقبل الشخص للإيحاء، وهو ما يعطى نتائج خاطئة قد يعتمد الباحث عليها. وهنا يجب أن يدرك الباحث ضرورة أخذ الحيطة من الوقوع فى هذا الخطأ من خلال تأهيل الأفراد نفسيا، ومحاولة تحييدهم بصورة عملية تجاه الدواء المراد تجريبه.

7ـ الوقوع فى خطأ الاعتماد على الأجهزة البدائية غير الدقيقة، نتيجة لعدم توافر الأدوات الحديثة، والأجهزة الدقيقة، وهو الأمر الذى يؤدى إلى تضارب النتائج واختلافها من مرة إلى أخرى، وقد يؤدى الأمر إلى فشل التجربة بصورة كاملة.

ويجب أن يحرص الباحث على استخدام الأجهزة الدقيقة والحديثة (خاصة المتعلقة بالتحاليل مثل ... HPLC , FLPC وغيرها) وعلى الباحث أن يجتهد فى البحث عن الأجهزة الحديثة حتى ولو كانت خارج المؤسسة التى يعمل بها، حتى يحصل على نتيجة مضمونة وسليمة من أجهزة دقيقة النتائج وأكثر تطورا من حيث الاستخدام.

8ـ المواد الكيميائية المستخدمة قد تكون أحد مصادر الخطأ التجريبى، حيث تختلف درجة نقاوة Purity المواد الكيميائية من شركة إلى أخرى ومن بلد إلى آخر، نتيجة لوجود بعض الشوائب بها، وعلى الباحث أن يراعى نوعية المواد الكيميائية المستخدمة، وأن يسجل ذلك عند مقارنة النتائج التى حصل عليها بتلك التى ذكرها باحثون آخرون، وحتى يمكن اعتبار ذلك عند كتابة التقرير النهائى للمشروع البحثى.

9ـ إذا تم اكتشاف بعض العيوب أو الأخطاء فى البروتوكول المكتوب قبل إجراء التحاليل الصيدلانية أو القياسات المطلوبة، فيجب على الباحث استبعاد البيانات المعيبة من التحليل، وعمل التعديلات المطلوبة على البروتوكول المستخدم بعد توثيقها، ولا يمكن الاعتماد بصورة كبيرة على النتائج المستنبطة من التجربة قبل إجراء التعديل لعدم موثوقيتها، ويجب فصلها عن النتائج المأخوذة بعد تعديل البروتوكول.

**خامسا: رصد تقدم سير الدراسة**

ظهرت فى الآونة الأخيرة بعض الاهتمامات المتعلقة بجودة الدراسات العلمية، خاصة تلك التى تتعلق بصحة الإنسان وتشمل الدراسات الطبية والصيدلية. فى التجارب والبحوث الصيدلية الكبيرة تناظر الجهة القائمة على المشروع البحثى رصد مسار

الدراسة ومهمته كذلك الإبلاغ عن تقدم التجارب، والتحقق من صحة البيانات وسلامتها.

تتألف عملية الرصد من جانبين على درجة كبيرة من الأهمية فى إدارة وجودة المشروع البحثى:

**الأول: إدارة البيانات Data Management**

ترتكز إدارة البيانات على حفظ السجلات، وتوثيق البيانات، حيث يجب توثيق جميع الخطوات والمراحل التى يمر بها المشروع البحثى، حتى يمكن إجراء التوقعات والتقديرات اللازمة، حتى لا يحدث شئ فجائى قد يعرقل من سير التجربة، وكذلك لضمان جودة البيانات التى يتم الحصول عليها.

ومن الجوانب الأساسية اللازمة لصحة البيانات وسلامتها Integrity of Data، اتباع نظام محكم يتم فيه ضمان التعمية فيما يتعلق بتوزيع الأفراد المشتركين فى البحث على المعالجات المختلفة. كذلك يجب على القائمين على رصد سلامة البيانات مراعاة الاحتفاظ بالبيانات اللازمة الأخرى المتعلقة بالتجارب، وكذلك ملفات الأفراد طيلة العمل بالتجارب، وحتى يتم الانتهاء من المشروع البحثى بصورة كاملة.

**الثانى: تحقيق الجودة Quality achievement**

يعتبر تطبيق نظام الجودة Quality applying فى الدراسات الصحية من الأمور اللازمة، والتى تعزز من قيمة البحث أو الدراسة على المستوى الدولى، وتاتى الجودة كضمان لعدم فقد أى بيانات، وكذلك أن تكون هذه البيانات صحيحة ودقيقة بصورة كافية، كذلك فإن اعتماد الجودة البحثية أمر ضرورى فى المؤسسات الكبيرة ذات السمعة العالمية، وتعتبر جامعة الملك سعود إحدى المؤسسات الرائدة فى تطبيق الجودة على مستوى المملكة، وتضطلع بدور هام فى هذا المجال على المستوى الإقليمى.

وتطبيق المؤسسات البحثية للجودة يأتى كآلية فاعلة لضمان إجراء الدراسة بصورة منهجية، وتسجيل البيانات والنتائج بصورة سليمة، والالتزام ببروتوكول البحث الموضوع، وكذلك سير الدراسة البحثية طبقا للوائح والأنظمة المعمول بها.

وتطبيق نظام الجودة يتيح آلية التحقق من البيانات والنتائج المتعلقة بموضوع الدراسة، ولضمان أن تكون جميع المشاهدات والنتائج قد استخلصت على نحو صحيح، وما يترتب عليها من استنتاجات هى خلاصة البحث وهدفه، وعلى الباحثين أن يراعوا هذه الأمور التى قد تبدو بسيطة فى تسجيلها ولكنها تحظى بأهمية كبيرة تزيد من الوثوق فى النتائج المستخلصة من الدراسة.

إن هناك جملة من الإشكاليات التى من الممكن أن تقلل من قيمة الدراسة ومصداقيتها، يأتى فى مقدمة هذه الإشكاليات عدم توثيق كافة البيانات والنتائج وبالتالى فقد جزء كبير منها، إما لعدم إجراء القياسات اللازمة أو عدم التسجيل أو انقطاع المتابعة. والبيانات المفقودة تثير مشكلة فى تحليل النتائج. وفى الدراسات الصيدلية التى تقوم على الأفراد أو حيوانات التجارب يؤدى انقطاع المتابعة إلى انخفاض عدد أفراد الدراسة، وبالتالى انحياز نتائج الدراسة وعدم مصداقيتها، وتتبدد الثقة فى نتائجها بصورة شمولية، فالأفراد الذين لم يتم متابعتهم قد يكونوا على وجه من التباين والاختلاف عن أولئك الذين استمروا فى الدراسة حتى انتهائها، ومن الممكن أن يكون الأفراد الذين تنتابهم آثار جانبية أو مضاعفات (أو الفئران الذين قد يموتون من آثار الدواء) يكونون ممثلين بنسبة كبيرة فى مجموعة انقطاع المتابعة، وبالتالى يحدث التحيز فى النتائج وعدم الثقة فى الدراسة.

وهناك مشكلة أخرى قد تعترى الدراسة وهى تسجيل البيانات بصورة غير سليمة أو بطريقة غير صحيحة، وهو أمر يمثل مشكلة قد تكون أكبر بكثير من البيانات المفقودة وذلك لأنها سوف تضلل النتائج بصورة أكيدة، ومن الصعب اكتشافها بعد تسجيلها.

ويعتبر دور الراصد أو المراقب لمسار الدراسة هنا دورا أساسيا فى التقليل من مشكلة البيانات المفقودة، واكتشاف البيانات المسجلة بطريقة غير صحيحة. وتطبيق نظام الجودة Quality control بشكل فاعل فى مسار المشروع البحثى، والاستعانة بالبرامج الحاسوبية الحديثة فى إدخال البيانات سوف يساعد بشكل كبير فى تلاشى تلك الأخطاء المنهجية، ويظهر القيم المفقودة أو الخارجة عن الإطار.

إن أحد أهداف الجودة هو تحقيق الموثوقية فى القياسات و النتائج. ولضمان تحقيق الجودة فى التجارب المعملية المتعلقة بالقياسات والتحاليل الصيدلية فإن الجودة تفرض استعمال ثنائيات معماة Blinded duplicates أو مجمعات معيارية (قياسية) Standard pools. أما فى البحوث والدراسات التى يتم تنفيذها فى معامل متعددة، وعلى أيدى باحثين مختلفين، فمن المعتاد أن تتم عملية مراقبة الجودة من خلال معمل أو مختبر مرجعى .Reference lab حيث يقوم هذا الأخير بمعايرة الاختبار أو التجربة الذى يتم تطبيقها، ويرسل نفس العينة وبصورة دورية إلى المراكز المختلفة المشتركة فى المشروع البحثى مع خلفية معلوماتية Feedback حول مقارنة نتائجها مع بعضها البعض ومقارنتها مع المختبر المرجعى .Reference lab لضمان موثوقية النتائج.

وفى التجارب المعملية العادية جرت العادة لتحقيق ضمان الجودة أن يتم اختبار الموثوقية من قبل الملاحظين Intro-observer reliability، حيث يتم إجراء التحاليل أو القياسات مرتين (موثوقية الاختبار وإعادة الاختبار)، ثم يتم فحص العلاقة بين نتيجة الاختبار الأول والثانى. والطريقة المتبعة لاختبار الموثوقية بين الملاحظين Intro-observer reliability هى إجراء نفس التحاليل أو القياسات المجربة بمعرفة اثنين من الملاحظين، ثم يتم فحص العلاقة بين نتيجة الاختبار الأول ونتيجة الاختبار الثانى. إن هذه التجارب هى وسيلة من وسائل تحقيق الجودة المتبعة عالميا للوثوق من النتائج، والتأكد من صحة وسلامة الاستنتاجات العلمية المنبثقة من الأبحاث التجريبية.

## سادسا: دراسة الأدوية الجديدة

تعتبر الدراسات المتعلقة بالأدوية الجديدة Novel drugs من أهم الدراسات الصيدلية، حيث يلزم إجراء التجارب السريرية Clinical studies المتعلقة بها نوعا من الدقة والالتزام بمناهج البحث فى العلوم الصيدلية. ومن المعلوم أن إجراء مثل هذه التجارب يتم فى خطوات متوالية، تترتب فيها التجارب بصورة متتابعة، بحيث لا يمكن الانتقال إلى المرحلة التالية قبل الانتهاء من المرحلة التى قبلها بنجاح تام.

و التجارب على الأدوية الجديدة تحتاج إلى عدد كبير من الأفراد، حتى يتم التأكد من فاعلية الدواء ومأمونيته Drug safety، كذلك تتم دراسة سمية الدواء Drug toxicity بصورة كبيرة على حيوانات التجارب، وتتم بعد ذلك الدراسات النوعية التى يتطلب إنجازها قبل الحصول على التصاريح اللازمة لتداول المستحضر الدوائى الجديد.

ومن المعلوم أن التجارب السريرية Clinical trials تجرى فى عدة مراحل (من المرحلة الأولى إلى المرحلة الرابعة من الدراسة على الدواء الجديد)، غير أن هذه المراحل لا يمكن فصلها عن بعض نتيجة لتداخلها وترابطها. ويمكن الإشارة إلى هذه المراحل بنوع من التفصيل حتى يمكن للباحثين الوقوف على مراحل التجريب الدوائى لكل مرحلة على حدة، وعلى أساس الغرض الذى صممت من أجله، فيما يتعلق بالتطور التجريبى السريرى للمستحضرات الدوائية (الصيدلانية) الجديدة:

### المرحلة الأولى: تقييم مأمونية وحرائك الدواء

إن المرحلة الأولى من التجارب السريرية لأى دواء جديد يتم إجراؤها - فى الغالب - على متطوعين أو أفراد طبيعيين يتمتعون بصحة جيدة، ويكون الهدف من هذه المرحلة هو التأكد بصورة أولية من مأمونية الدواء Drug safety، ويعتبر هذا التقييم بمثابة تحديد أولى لمأمونية المادة الفعالة للدواء الجديد.

ويتم فى هذه المرحلة أيضا تحديد صورة حرائك الدواء Pharmacokinetic profile، وهى عبارة عن دراسة صيدلانية يتم من خلالها معرفة المزيد عن الدواء الجديد. وفى هذه المرحلة يستطيع الباحث تحديد صورة التأثير الدوائى Pharmacokinetic profile لتلك المادة الفعالة أو الدواء الجديد فى جسم الإنسان. وتعتبر هذه المرحلة من المراحل الهامة، حيث يتم على أساسها إجراء المزيد من التجارب، بل وتوجيه هذه التجارب على النحو اللازم تبعا للنتائج الأولية المستمدة من هذه المرحلة.

**المرحلة الثانية: تحديد الجرعات وتقييم تأثيرها**

و المرحلة الثانية تعتبر امتداد للنتائج المستمدة من المرحلة الأولى، وفيها يتم تصميم التجارب على أساس المقارنة وذلك باستخدام مادة خاملة لمقارنتها بالدواء الجديد، وغالبا ما يتم إجراء هذه التجارب على عدد محدود من الأفراد، للتأكد من مدى مأمونية المادة الفعالة، وكذلك دراسة التأثير الفارماكولوجى للدواء على المرضى المصابين، والذين يستهدفهم العلاج الجديد. ومن خلال هذه التجارب يتم تحديد الجرعات العلاجية الفعالة Effective Treatment Doses، ومعرفة مدى ملاءمتها، كذلك يمكن تصميم تجارب سريرية موسعة يستطيع الباحثون من خلالها إيضاح العلاقة بين الجرعة الدوائية والتأثير الحاصل.

**المرحلة الثالثة: تقييم التأثير الدوائى والتداخلات الدوائية**

يتم فى هذه المرحلة التوسع فى إجراء التجارب المتعلقة بتعيين الأثر العلاجى للدواء الجديد، وذلك بزيادة عدد الحالات المرضية مع اختلافها من ناحية الجنس، وتنوعها من ناحية السن، وكذلك درجة تقدم المرض المستهدف. وتهدف هذه المرحلة إلى تعيين درجة التوازن بين التأثير الدوائى ومأمونية الدواء المستخدم Range of

safety، ومـا هـى الجرعـات المـؤثرة، ودرجـة ذلـك التـأثير، كـذلك الحـدود القصـوى المستخدمة.

ويجب علـى البـاحثين فـى هذه المرحلـة رصد التغيرات والأعراض التـى تظهر على المريض، ويجب تسجيلها بكل دقة علـى كل من الأمد القريب والأمد البعيد، حتـى يتم تحديد التـأثيرات أو التفـاعلات الجانبيـة Side effects للدواء الجديد. كذلك يتم فـى هذه المرحلة دراسة التداخلات والفروق الفردية للاستجابة لها....

ويفضل فى هذه المرحلـة أن تكون ظروف التجربـة فـى استعمال الدواء مشـابهة تماما للظروف العاديـة فـى استخدام المريض لأدويتـه المعتـادة، ولا يجب أن يصل إليه الشعور بأنها أدوية تجريبية حتى لا يلعب العامل النفسى الدور الحاسم فى نتائج التجربـة. وينبغـى علـى الباحـث أن يجرى هذه التجـارب حسـب تصـميم عشـوائى مـزدوج التعميـة، لكى يحصـل علـى نتـائج ذات موثوقيـة عاليـة. وبعد الانتهـاء مـن هذه المرحلـة بنجـاح تـام ومأمونية عالية، يتم السماح من قبل الجهات المختصة مثل هيئة الأغذية والأدويـة FDA بطرح العلاج فى الأسواق، وتسويقه بصـورة محـدودة، حتـى يتم الاستقصـاء الكامـل عن الدواء الجديد.

وعلـى البـاحثين أن يتحـروا الدقـة فـى رصـد كـل الظـواهر والعـوارض المشـاهدة، وإذا ثبت أن الدواء الجديد له تأثيرات جانبيـة غيـر متوقعـة، وأنـه يزيـد مـن حـدوث بعـض الأمراض، أو له أثر سيئ مباشر أو غيـر مباشـر علـى صـحة الإنسـان، أو ثبتـت احتماليـة خطورتـه، فإنـه ينبغـى إيقـاف الدراسـة السريرية، والتحـول إلـى الأبحـاث التجريبيـة مـرة أخـرى للحـد مـن تلـك الآثـار. وإذا بينـت الدراسـة المقارنـة Comparative study بوضـوح، أن أحد الأدوية يفوق الآخر بدرجة ملحوظة فيجب أن يتحلى الفريق البحثـى أو الشركة المنتجة بالأمانة وأن تتوقف عن إكمال الدراسـة السـريرية، وينبغـى عليهـا العـودة من جديد للتحسين من فاعلية الدواء الجديد موضوع الدراسة.

**المرحلة الرابعة: تقييم الدواء بعد التسويق**

وتعد هذه المرحلة بمثابة المحطة الأخيرة لثبوت صلاحية الدواء الجديد للاستخدام، حيث يتم فيها القيام بمجموعة من الدراسات بعد تسويق الدواء، وهذه الدراسات تجرى على أساس النتائج التى تم الحصول عليها، والتى حددت خصائص الدواء الجديد، وبناء عليها تم إعطاء الترخيص من قبل الجهات المختصة والتى سمحت بتداوله وتسويقه.

وصورة التقييم الدوائى - التى غالبا ما تقوم بها الشركة المصنعة - بعد التسويق، غالبا ما تتم فى صورة استقصاء أو استبيان، أو تقييم الأثر العلاجى للدواء أو مراجعة الطرق المتبعة فى أسلوب المعالجة. وعلى الرغم من أن تنفيذ مثل هذه الدراسات قد يختلف من شركة لأخرى، إلا أن هناك مجموعة من الضوابط العلمية والمنهجية التى يجب الالتزام بها، وتطبيق المعايير العلمية والأخلاقية المستخدمة فى الدراسات التسويقية. أثناء المراحل التقييمية السابقة وغالبا ما يحدث ظهور بعض الآثار الجانبية التى لم يتم دراستها، أو لم يتم دراستها على مدى زمنى طويل، وفى هذه الحالة يجب على الباحثين المعنيين إبلاغ السلطات المختصة، والتى يحق لها سحب الدواء من الأسواق بعد تأكدها من عدم مأمونيته، أو إحداثه لبعض الأعراض أو الأمراض نتيجة لاستخدامه لفترات طويلة، ولعل ذلك قد تم بصورة واضحة مع بعض المستحضرات التى ثبت أثرها على صحة الإنسان، ولعل آخرها عقار Avandia (روزيجليتازون) المستخدم فى علاج مرض السكري حيث أثبتت الأبحاث بعد استخدامه لمدة طويلة أنه يتسبب فى زيادة الإصابة بأمراض القلب.

فقد أصدرت الوكالة الأوروبية للأدوية European Medicines Agency قراراً بسحب عقار روزيجليتازون بكل تركيباته من الاسواق الأوروبية و منع تداوله كما اصدرت وكالة تنظيم المنتجات الصحية و الدوائية البريطانية MHRA نفس القرار

على خلفية دراسات جديدة أوضحت زيادة خطر الاصابة بأزمات قلبية heart attack او مشاكل فى القلب و الأوعبة الدموية بشكل عام cardiovascular risk مثل الانسداد القلبى myocardial infarction و موت القلب cardiovascular mortality .

و كانت المجلة الطبية البريطانية The British Medical Journal قالت فى وقت سابق أن شركة جلاكسو سميث كلاين يجب أن تسحب بسرعة دواء أفانديا من الأسواق ولم يكن ليتم التصريح له بنزل الأسواق من الأساس، و كان عقار روزيجليتازون منذ اكتشافه معروف بتسببه فى احتباس السوائل fluid retention و زيادة مخاطر الفشل القلبى heart failure وكان مدى أمانه على القلب دائما محل بحث و تدقيق و لذلك تم قصر استخدامه كمستوى ثانى فى حالة فشل أدوية السكر من المستوى الأول مع حظر استعماله لمرضى الفشل القلبى heart failure و ذوى التاريخ المرضى لهذا المرض.

وفى عام 2000 حصل على تصريح الوكالة الاوروبية بالتداول فى الاسواق تحت اسم افانديا، و تعود جذور المشكلة الى مايو عام 2007 عندما نشر الدكتور ستيف نيسين Steve Nissen أخصائى القلب بمستشفى كليفلاند دراسة ربطت أفانديا بمشاكل فى القلب والأوعية الدموية منها الأزمات القلبية..

إن نتائج هذه المراحل من التجارب السريرية التى تم إجراؤها على الأدوية الجديدة، يجب أن تتم وفقا لمبادئ الممارسة السريرية الجيدة (GCP) Good Clinical Practice و فى العادة يتم تسجيل جميع النتائج فى ملف واحد، ويتم عرضها على الجهات المختصة المعنية بالتصريح باستخدام الدواء وتسويقه، وغالبا ما تتخذ هذه الجهات بعض الخطوات اللازمة للتحقق من سلامة ومأمونية الدواء من خلال إمعان النظر فى النتائج المقدمة، ودراسة التجارب التى أسفرت عنها هذه النتائج، فضلا عن كيفية تصميم الدراسة وطريقة تنفيذها، ومن حق الجهة المختصة عدم الاعتراف بأية

نتائج يتم الحصول عليها فى حين ثبتت عدم تطبيق الباحثين لمبدأ الممارسة السريرية الجيدة GCP.

و الممارسة السريرية الجيدة GCP هى المقياس أو المعيار للدراسات السريرية، والتى تشمل تصميم الدراسة وخطوات تنفيذها، ورصد نتائجها وتحليلها، وتدقيقها وتوثيقها. وتهدف الممارسة السريرية الجيدة إلى تحقيق الضمانة الكاملة لأن تكون الدراسة وآليات تنفيذها سليمة علميا وأخلاقيا، وكذلك أن تكون الصفات والخصائص المتعلقة بالمستحضر الدوائى موضوع الدراسة يتمتع بالصحة والموثوقية.

**سابعا: القضايا الأخلاقية**

تلعب القضايا الأخلاقية فى عالم اليوم، وفى الدراسات الصيدلانية المتقدمة دورا بارزا فى قبول الدراسة العلمية، وكقاعدة عامة فإن وضع تصميم تتحدد عليه الاعتبارات الأخلاقية أثناء كتابة بروتوكول الدراسة يحتاج إلى جدية فى التنفيذ، والصرامة فى الالتزام بالمعايير الأخلاقية المكتوبة.

ولعل الطرح القائل بأن المبادئ الأخلاقية فى البحث العلمى تتمثل فى عدم الإضرار Non-malfeasance، هو مبدأ أصيل فى الممارسة العلمية، والالتزام بمنهج البحث فى العلوم الصيدلية. ويجب على الباحثين تطبيق هذا المبدأ بكل صرامة ووضوح أثناء إجراء التجارب، حيث إن الأمانة العلمية والأخلاقية تفرض على الباحث تحديد نقطة القطع Cut-off point أثناء التجارب السريرية، بحيث إذا ثبت للباحث أن المعالجة المقترحة أشد خطرا على الفرد، أو أن النتائج المستنبطة أقل فاعلية من البدائل المتاحة، أو غير ذلك مما يؤثر بشكل مباشر على أسس الدراسة، فيجب إيقاف التجارب.

والمبدأ الأخلاقى يلزم الباحث باحترام رغبة أفراد العينة، يعنى أنه ينبغى على الباحث احترام رغبة المريض إذا هو أراد الانسحاب من الدراسة ـ مثلا ـ أثناء تنفيذ

التجارب، ويجب أن ينص الباحث على ذلك صراحة فى البروتوكول الخاص بالدراسة. ولا يعنى سحب المرضى موافقتهم على استكمال التجارب فقد المزايا التى ربما قد يكونوا حصلوا عليها، بل يجب أن تلعب الاعتبارات الأخلاقية والإنسانية الدور البارز أثناء تنفيذ التجارب.

والمبدأ الأخلاقى المتمثل فى عدم الضرر هو المعيار اللازم لضبط آليات التجريب على الإنسان، فلا ضرر ولا ضرار، بل ينبغى التأكد من سلامة الدواء موضوع الدراسة من خلال التجارب التى تم إجراؤها على الحيوانات، وتحديد درجة مأمونيتها قبل الولوج فى التجارب السريرية على الإنسان. وإذا كانت هناك أى ملاحظات أو أعراض مرضية أثناء تجريب الدواء المستخدم، فيجب على الباحث إيقاف التجارب ضمانا لسلامة أفراد العينة، وحفاظا على صحتهم.

وتتسع دائرة القضايا الأخلاقية لتشمل التجريب على الحيوانات، حيث ينبغى ضمان العناية المطلوبة، وذلك فيما يخص حياة الحيوان من توفير للبيئة المناسبة، والتغذية، والإيواء المناسب، والرعاية الطبية، وكلها مبادئ إسلامية أصيلة يجب الالتزام بها من داخل الإنسان، حيث تمتزج تلك المبادئ مع القواعد الايمانية، ليتم الالتزام بها وتنفيذها على لون من ألوان الدقة والصرامة.

ومن الأمور الهامة التى تدخل ضمن الاعتبارات الأخلاقية أثناء التجريب على الحيوان، تجنب تعريض الحيوانات للمضايقة أو التعذيب أو الإيذاء، والسعى نحو التقليل من هذه الأمور ـ عند الضرورة ـ إلى الحد الممكن. وإذا كان هناك تجارب تستدعى أو تحدث نوعا من الألم، فيجب على الباحث إجراء التجارب بعد إعطاء الحيوان نوعا من المسكنات أو المهدئات أو مواد التخدير وفقا للممارسات الأخلاقية والطبية المعمول بها فى مجال البحث العلمى التجريبى.

وقبل إجراء التجارب لابد من الحصول على موافقة الجهات المختصة على إجراء البحوث على الحيوانات، بعد إطلاعهم على بروتوكول البحث، والطرق التجريبية المستخدمة، ومن المعروف أنه لا يتم السماح بإجراء مثل هذه التجارب على الحيوانات إلا للمختصين الذين يحظون بالخبرة الضرورية والمؤهلات اللازمة.

## ثامنا: تحقق الأمانة العلمية

تعتبر الأمانة العلمية هى المعيار الأساسى لتنفيذ التجارب البحثية، والتحدث فى التحقق أو الثبوت من الأمانة العلمية للباحثين يعتبر أمر مرفوض؛ إذ الأصل أن يتمتع الفريق البحثى بالأمانة الكاملة والدقة التامة.

والغش العلمى Scientific fraud يأخذ ألوانا كثيرة، وصورا متعددة، فقد يتعمد الباحثون تلفيق البيانات، وتعديل النتائج، أو تلفيق المرضى أو العينات، أو توجيه البحث نحو خط معين محدد سلفا .... والأصل فيه أن يكون هذا الغش متعمدا لتحقيق مصلحة أو الوصول إلى نتيجة. وهذا الأمر ليس بجديد على الساحة العلمية، بل هو قديم جدا، وهو أمر له أسبابه ودوافعه.

فالمؤسسات الأكاديمية أو المراكز البحثية تتبع منهج الضغط لتحقيق أكبر قدر من البحوث المنشورة كما ونوعا، فيصبح الباحثين فى حلبة صراع بينهم وبين أنفسهم، وبينهم وبين الآخرين، والزمن سيف مسلط على رقاب الجميع، ولا أعذار مقبولة من تأخر للمواد أو الكيماويات أو عدم توافر الأجهزة أو حتى عدم سير التجارب ... بل إن العامل الحاسم هو عدد الأبحاث التى تم نشرها. وفى الشركات نجد الصورة أكثر تعبيرا، فقد تمارس بعض شركات الأدوية من وسائل الضغط والتوجيه على الباحثين إلى ما يؤثر على سير التجارب البحثية، والاتجاه بها نحو ما تريده هذه الشركات تحقيقا للربح وبعدا عن أى خسارة مادية. ويجب أن تملك السلطات المختصة والجهات الداعمة سلطة

التدقيق فى تنفيذ البحوث، والمتابعة الدورية للنتائج، وكذلك مناقشة الباحثين فى تلك المخرجات البحثية والبيانات الداعمة، ويجب توثيق ذلك بصورة يسهل الاحتكام إليها ومراجعتها عند الضرورة.

## مراجع الفصل العاشر


- Hulley SB, Cummings SR. Implementing the study: Pre-testing, quality control, and protocol revisions. In: Hulley SB, Cummings SR. eds. *Designing clinical research: an epidemiologic approach,* 2nd edition. Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins, 2001: 259-271.
- Guidelines for good clinical practice (GCP) for trials on pharmaceutical products. Geneva, World Health Organization, 1995: 97-137 (WHO Technical Report Series, No. 850).

## الفصل الحادي عشر

# تحليل البيانات وعرض نتائج البحوث

**أولاً: علاقة الإحصاء بالبحث العلمى**

**ثانياً: التحليل الإحصائى للنتائج**

**ثالثاً: طرق الإحصاء الحيوى**

**رابعاً: المقاييس الإحصائية المستخدمة فى البحث واختيار الاختبارات الإحصائية**

**خامساً: استخدام النسبة والنسب المئوية والمعدلات**

**سادساً: أمثلة لبعض الاختبارات الإحصائية الشائعة**

**سابعاً: طرق عرض البيانات في البحث العلمي**

## الفصل الحادي عشر

# تحليل البيانات وعرض نتائج البحوث

يعتبر الانتهاء من إجراء التجارب وتنفيذ المشروع البحثى ـ وفق القيم المرجعية والمنهجية العلمية ـ انتصارا كبيرا لآمال الباحثين، وتحقيقا لفرضية البحث، وإجابة على سؤاله. غير أن هذا الجهد الكبير لابد أن يخرج فى صورة مفهومة، وإحصاءات واضحة المعالم، واستنتاجات قطعية الدلالة، وتوصيات يمكن العمل بها، حتى يتم الاستفادة من المشروع البحثى بالصورة الكاملة والمفيدة.

ومن المعروف أن النتائج التى يتم الحصول عليها أثناء البحث قد تكون متفرقة وكبيرة، وهو ما يؤدى إلى جهد الباحث فى التلخيص والعرض، ووضعها فى إطار معين أو صيغة نمطية محددة. ويحتاج الباحث لإجراء نوع من التلخيص والعرض فى صيغة نمطية Format تكون دقيقة وواضحة. ومن المعلوم أن الباحثين يستخدمون لهذا الغرض أدوات الإحصاء الوصفى والتى تشمل الجدولة Tabulation والحسابات Calculations والأشكال بأنواعها Figures والترابط Correlation. وسوف نتناول طرق تحليل النتائج فى البحوث الخاصة بالعلوم الصيدلية، والتى يرتكز عليها وصف نتائج البحوث وتحليلها علي الرغم وجود الحاسوب، ووجود البرامج الإحصائية التي تقوم بمعظم أوكل العمليات الرياضية الإحصائية المعقدة، وبسرعة فائقة ، فإن هذا لا يلغي ضرورة الإلمام ومعرفة التعاريف الإحصائية المختلفة ودلالاتها ، ومتى تستخدم كل منها ، بل ولا مانع من معرفة الطريقة والمعادلات التي يمكن استخدامها لتعيين كل هذه التعاريف بصورة مبسطة، حتي يستطيع الباحث الوقوف علي هذه البرامج وفهم آلية عملها.

## أولاً: علاقة الإحصاء بالبحث العلمى
## Relationship between statistics and scientific research

يتفق العلماء علي فرضية مفادها أن للإحصاء Statics، وتعريفه Definition، ومفاهيمه Concepts، وطرقه Methods، وعموما النظرية الإحصائية Statistical Theory، له الأثر الكبير على وصف المفردات. وبالتالى فإن العلاقة الوثيقة ما بين علم الإحصاء والبحث العلمى يجب التركيز عليها وملاحظتها، ونظريته فى عمليات البحث العلمى وتطبيقه للتوصل إلى النتائج العلمية الصحيحة التى يمكن تعميمها للبحوث والتطبيقات الصيدلية وغيرها من التطبيقات المختلفة، حيث إن هذا الجانب قد أهمل أو لم يُراعى الاهتمام المناسب فى مراحل الدراسة المختلفة.

### 1- التعريف بعلم الإحصاء Statistics

**علم الإحصاء Statistics:** هو العلم الذى يهتم بعملية جمع وتهيئة وإعداد وتنظيم وتصنيف البيانات أو المعلومات وعرضها بالأساليب العلمية المناسبة، وكذلك يهتم بتحليل البيانات أو المعلومات بالطرق الإحصائية المناسبة والممكنة واستخلاص النتائج منها. ولعلم الإحصاء علاقة وطيدة بمختلف العلوم الأخرى مثل الرياضيات، والعلوم الإنسانية والاجتماعية والدراسات السكانية، وكذلك العلوم الطبية والصيدلية والهندسية والزراعية وعلم الأرض والحياة والوراثة وغيرها من العلوم البحتة والاجتماعية، ومختلف الدراسات التى تتعلق بالحياة.

ومن المفيد أن نذكر أن علم الإحصاء يعتمد على المفاهيم والأسس العلمية التالية:

**المجتمع Society:** وهو مجموعة الوحدات أو المفردات التى تخص دراسة معينة، ويسمى عادة بالمجتمع الإحصائى Statistical Population.

**والعينة Sample:** وهى مجموعة جزئية من وحدات المجتمع بحيث أن المعلومات المتوفرة فى العينة هى تلك المتوفرة فى المجتمع، ولنضمن بذلك ومن خلال الإحصاء

الاستدلالى أن النتائج التى يتم التوصل إليها من تحليل البيانات أو المعلومات فى العينة ستعكس بصورة صحيحة تلك التى يمكن الحصول عليها من تحليل البيانات أو المعلومات الموجودة فى المجتمع.

**البيانات Data أو المعلومات Information:** وهى الصفة أو الصفات التى تتغير من شخص لآخر أو من مفردة لأخرى أو من حالة لأخرى وتسمى إحصائيا المتغيرات Variables، ويرمز للمتغير عادة بالرمز X، ويرمز لكل مفردة أو مشاهدة والتى تمثل قيمة من قيم ذلك المتغير بالرمز $x_i$ حيث أن i تمثل رقم المشاهدة، فمثلا عند دراسة عمر مجموعة من الأطفال حديثى الولادة فإن عمر أى طفل من الأطفال يرمز له بالرمز $x_i$ مثلا 3 أشهر وهكذا.

من المهم التذكير بأن علم الإحصاء يشمل أيضاً على جميع الطرق والأساليب الإحصائية المناسبة لعدد كبير من أنواع البيانات من خلال دراستها وتصنيفها ورسمها وتحليلها وتفسير نتائجها وغير ذلك من العمليات الإحصائية المختلفة والمتعددة منها البسيطة ومنها المتقدمة، تلك الطرق التى تخص عينات صغيرة أو كبيرة مناسبة لبحوث بحتة أو تطبيقية يعتمدها إحصائيين أو آخرين.

## ثانياً: التحليل الإحصائى للنتائج

إن المعنى المألوف لكلمة إحصاء هو عد الأشياء أو حصرها، وعند إحصاء ظاهرة معينة، فإن ذلك يعنى حصر تلك الظاهرة وإظهارها بطريقة محددة وقابلة للفهم. والطريقة الإحصائية فى البحث العلمى الصيدلى هو عبارة عن استخدام الوسائل الحسابية والرياضية فى تجميع البيانات والمعلومات المختلفة، ثم يتم بعد ذلك تنظيم وتبويب تلك البيانات والمعلومات، عن طريق الأرقام والحسابات والعمليات المرتبطة بها، وكذلك تحليل وتفسير تلك الأرقام ووصفها، وبشكل يقدم فيه الباحث عددا من

الاستنتاجات، التى توصل إلى الأهداف المنشودة فى البحث، وبالتالى يكون المقصود بكلمة إحصاء، هو مجموعة القواعد والقوانين التى يتم الاعتماد عليها من أجل جمع وتنظيم وتلخيص وعرض وتحليل المعلومات (البيانات و النتائج) التى يتم الحصول عليها، كما تشمل عمل استنتاجات واتخاذ قرارات ثابتة وصادقة ومعقولة فى ضوء معالجة تلك البيانات و النتائج.

واستخدام الطرق الرقمية والرياضية فى معالجة وتحليل البيانات و النتائج، وإعطاء التفسيرات المنطقية المناسبة لها، ويتم ذلك عبر مراحل رئيسية هى:

**1- جمع الأرقام والبيانات الإحصائية**

ونعنى به تجميع البيانات الرقمية المطلوبة، حيث يجب تلخيص نتائج الدراسة بطريقة محددة وواضحة، بحيث يمكن تحليلها وتفسيرها على نحو صحيح. وهذا التجميع الإحصائى هو جزء من عملية الإحصاء الوصفى Descriptive Statistics الذى يساعد ـ بشكل كبير ـ على استيعاب حجم كبير من البيانات.

وجدولة النتائج يجب الإعداد لها فى مرحلة تصميم البحث، حيث تعرف تلك الجداول الفارغة التى لم يتم ملؤها بأى بيانات باسم "الجداول الصورية Dummy tables"، وأثناء تنفيذ المشروع البحثى يجب ملأ هذه الجداول بالبيانات والنتائج المتاحة، لتوضيح كيف تتبلور النتائج بشكل نهائى مع انتهاء البحث. وهناك نوعين من الجدولة التى تستخدم فى تجميع البيانات والنتائج هما:

**- جدول التوزيع التكرارى: Frequency distribution table**

وهو جدول يستخدم لتنظيم البيانات والأرقام، بحيث يوضح فيه التكرار الذى تظهر به قيمة معينة فى البيانات. ومن المفترض أن يتم تصميم جدول التوزيع التكرارى للبيانات العددية، بحيث يلزم وجود حدود مناسبة لكل فئة Class. ومن المهم تحديد عدد الفئات ونوعها، فإذا كانت الفئات صغيرة جدا كان الجدول صعب

الاستعمال، وإذا كانت كبيرة جدا فمن الممكن أن تفقد المعلومات نتيجة فرط التلخيص، ومن المفضل أن يتم اختيار الفئات من حيث المبدأ بحيث تكون صغيرة بدلا من أن تكون كبيرة، فالفئات الصغيرة يمكن بسهولة إدماجها لتكوين فئات أكبر إن لزم الأمر.

**- جداول التبويبات المتقاطعة: Cross tabulation tables**

تنقسم جداول التبويبات المتقاطعة إلى نوعين جداول وصفية وجداول تحليلية. فالتبويبات المتقاطعة الوصفية يمكن استعمالها لوصف العينة، فعلى سبيل المثال، يمكن عمل جدول مركب يصف خلفيات الأفراد مثل العمر والجنس والمهنة وغير ذلك. أما التبويبات المتقاطعة التحليلية فيمكن استعمالها لتعيين الفروق بين المجموعات. مثال ذلك جدول يقارن بين مرضى ارتفاع ضغط الدم وبين ألأشخاص الطبيعيين، والذين يتناولون أدوية لتخفيض الكوليسترول، وأولئك الذين لا يتناولون تلك الأدوية. وهناك شيء متعارف عليه وهو المستخدم فى حالات التبويبات المتقاطعة التحليلية، وهو وضع فئات المتغير التابع Dependent variable (ضغط الدم) كعناوين للأعمدة، وفئات المتغير المستقل Independent variable (أدوية تخفيض الكوليسترول) كعناوين للصفوف. كما يتعين كذلك إدراج مجاميع كل من الأعمدة والصفوف. وإذا استعملت النسب المئوية فيجب أن يكون حاصل جمعها 100 %.

ومن المعلوم أن البحوث التى تجرى فى العلوم الصيدلية غالبا ما يتم وضعها فى صورة تبويبات متقاطعة حسب ما تفرضه أهداف الدراسة، ويمكن أثناء تصميم البحث توقع النتائج أو الاستنباطات المحتملة، وهو ما يسهل من وضع تصور كامل لنتائج الدراسة.

**2- تحليل البيانات والنتائج:**

وهى عملية يقوم فيها الباحث بتحليل البيانات الناتجة عن الدراسة، وتوضيح العلاقات والارتباطات المتداخلة مع بعضها بعد أن يتم وضعها فى جداول مجمعة، بحيث يمكن تحديد العلاقات بصورة واضحة.

**3- تفسير البيانات:**

يتم تفسير البيانات عن طريق استخدام ما تعنيه الأرقام المجمعة من نتائج وتفسيرات، وهى مرحلة ذات أهمية حيث يعتمد عليها فى الاستنتاجات النهائية من الدراسة.

ويمكن تلخيص المعالم الأساسية والجوانب المهمة للمنهج أو الطريقة الإحصائية المستخدمة فى تحليل البيانات فى مناهج البحث فى العلوم الصيدلية وهى:

1- الطريقة الإحصائية هى طريقة فعالة ومستخدمة فى تحليل البيانات، وخاصة البيانات المجمعة فى البحث العلمى الكمى، حيث تستخدم الوسائل الحسابية والرياضية فى تفسير العديد من النتائج والبيانات.

2- من خلال هذا المنهج، يستطيع الباحث تجميع وتصنيف وتبويب البيانات الرقمية، من خلال جداول أو رسومات بيانية، ومن ثم يستطيع تحليل مثل تلك الأرقام وتفسيرها.

3- يساعد المنهج الإحصائى الباحثين على إمكانية التعرف الواضح على:

- تحديد نقاط التوازن أو نقاط الوسط، فى الموضوع الذى يطلب بحثه، والتعرف على واقعه، وما يحدث فيه، ومعرفة المعدلات الخاصة بموضوع البحث بصورة كاملة وواضحة.

- التعرف على العلاقات التبادلية، مثل العلاقة بين مرضى السكرى والمستوى الاقتصادى أو الاجتماعى للأفراد موضوع البحث.

- تحديد المعلومات المتناقضة، أى الحدود الدنيا والحدود العليا للأمور المطلوب بحثها، وهو أمر ذو أهمية فى البحث العلمى بوجه عام.

- يمكن استخدام الجداول الإحصائية البسيطة أو المعقدة فى تحليل البيانات وتفسيرها، وفى الحالة الثانية فإن الباحث يمكنه أن يلجأ إلى استخدام الحاسوب فى جمع وتحليل الأرقام الإحصائية المجمعة، بعد أن يتم معالجتها إليكترونيا، بغرض تأمين السرعة، والكفاءة والدقة المطلوبة فى ذلك.

- يستطيع الباحث استخدام الجدول التكرارى فى تفسير البيانات الرقمية التى يتم تجميعها، وهى وسيلة متعارف عليها فى البحث العلمى الصيدلى.

- يمكن للباحث أن يستخدم أكثر من طريقة فى تحليل وتفسير البيانات، مثل النسبة والتناسب معا، أو النسبة والمعدل .... إلخ.

- هناك مجالات أوسع فى الطريقة الإحصائية المستخدمة فى البحث العلمى، مثل مربع كاى، والمدرج التكرارى، والمنحنى أو المضلع التكرارى، وغير ذلك من الطرق الإحصائية المستخدمة.

**ثالثاً: طرق الإحصاء الحيوى Biostatistics**

فى معظم الدراسات العلمية الصيدلية يتم استخدام طرق الإحصاء الحيوى فى تحليل النتائج، وسوف نحاول أن نلقى الضوء على طرق الإحصاء الحيوى بصورة مبسطة تمكن الباحث من أخذ فكرة عامة تسهل عليه التعرف على الطرق المستخدمة.

يوجد نوعين رئيسيين من طرق الإحصاء الإحصاء الحيوى، هما:

- الإحصاء الوصفى Descriptive statistics

- الإحصاء الاستدلالى أو االاستقرائى Inductive Statistics

**أ - الإحصاء الوصفى Descriptive statistics**

يستخدم الإحصاء الوصفى فى وصف وتلخيص الأرقام المجمعة المتعلقة بموضوع الدراسة، وتفسيرها بشكل نتائج يحصل عليها الباحث، والتى لا يشترط فيها أن تكون قياسية أو نمطية.

و الإحصاء الوصفى يمثل الطرق الرقمية والحسابية والأساليب الكمية لجميع ما يتعلق بعمليات جمع البيانات أو المعلومات Collection of Data لغرض تلخيصها وتهيئتها وتصنيفها وترتيبها وغيرها من الطرق الإحصائية المناسبة لوصف البيانات أو المعلومات، كذلك يعنى الإحصاء الوصفى عرض البيانات والمعلومات عن طريق الجداول والرسوم البيانية وغيرها من طرق وصف البيانات.

وكذلك يتضمن المقاييس الإحصائية الكثيرة والمهمة والواسعة الاستخدام مثل مقاييس النزعة المركزية Measures of Central Tendency ونذكر منها الوسط الحسابى Mean والوسيط Median والمنوال Mode، ومقاييس التشتت Measures of Dispersion ونذكر منها التباين Variance والانحراف المعيارى Standard Deviation، وغيرها من المقاييس والمفاهيم الإحصائية والخاصة بعمليات وصف البيانات أو المعلومات.

**ب ـ الإحصاء الاستدلالى أو الاستقرائى Inductive Statistics**

وهى طريقة تعتمد على اختيار نموذج أو عينة من مجتمع أكبر، ومن ثم تحليل وتفسير البيانات الرقية المجمعة عنها، للوصول إلى تعميمات واستدلالات على ما هو أوسع وأكبر من المجتمع الأصلى المعنى بالبحث.

ويقوم المنهج الإحصائى الاستدلالى على أساس التعرف على ما تعنيه الأرقام المجمعة واستقراءها، ومعرفة دلالتها، أكثر من مجرد وصفها وتفسيرها وتقديمها للقارئ، كما هو الحال فى المنهج الإحصائى الوصفى.

و الإحصائى الاستدلالى يعنى بتحليل البيانات المتوفرة فى العينة Sample للاستدلال عن البيانات الموجودة فى المجتمع Society والوصول إلى أساليب التقدير والاختبار واتخاذ القرارات والتنبؤ، ويلعب هذا النوع من الإحصاء دوراً مهما فى تخطيط وتصميم التجارب Experimental Designs.

وتعرف الطريقة الإحصائية فى البحث بالمراحل التالية:

1- تحديد المشكلة.

2- تحديد مجتمع وعينة البحث.

3- جمع البيانات أو المعلومات باستخدام الاستمارة الإحصائية.

4- ترتيب وتهيئة وعرض ورسم البيانات أو المعلومات.

5- دراسة وتحليل البيانات أو المعلومات.

6- استخلاص النتائج ووضع التوصيات.

## رابعاً: المقاييس الإحصائية المستخدمة فى البحث واختيار الاختبارات الإحصائية

بعد جمع البيانات، نستخدم الإحصاء الوصفى لتلخيص هذه البيانات. واستخدام الإحصاء المناسب يتأثر بطبيعة الأسئلة البحثية، وطبيعة البيانات المستخدمة فى الدراسة. ومن المعروف أنه يوجد عدد من المقاييس والمصطلحات الإحصائية المستخدمة فى الطرق الإحصائية المستخدمة فى البحث العلمى الصيدلى، ومن أشهر هذه المقاييس:

### أ - مقاييس النزعة المركزية Measures of central tendency

وهو مقياس يحقق لنا التعبير عن التوزيع بدرجة تمثل المعدل أو الدرجة الخطية، أو الدرجة التى تمثل التوزيع، حيث إن الدرجة التى يتم حسابها لتمثل النزعة المركزية تمثل تمركز التوزيع أو ثقله، ولكنها لا تخبرنا أى شيء عن بقية الدرجات أو شكل

التوزيع. وحيث إن هذه القيمة تحاول أن تكون فى منتصف مجموعة البيانات. وهناك العديد من الأساليب المستخدمة لتمثيل النزعة المركزية، لكن أكثر هذه المقاييس استخداما فى الإحصاء الحيوى فى مجال البحث العلمى هو: المتوسط Mean، الوسيط Medium، والمنوال Mode.

**1- المتوسط Mean**

وهو أكثر القياسات استخداما لقياس النزعة المركزية، ويعنى هذا المقياس متوسط مجموعة أرقام، أى مجموعة القيم على عددها، حيث يجرى حساب ذلك عن طريق تقسيم المجموع الكلى للوحدات المعنية بالبحث على عدد الأرقام المتضمنة فى المجموعة، ولذلك يسمى بالمتوسط الحسابى فى الكثير من الدراسات.

ويتم حساب المتوسط من خلال جمع البيانات جميعها، وقسمة الناتج على عددها، فإذا رمزنا للوسط بالرمز $X^{-}$ فإن:

$X^{-}$ = المجموع الكلى / العدد

$$X= \sum \frac{x}{n}$$

القيم المتطرفة extreme values، حيث يتأثر قيمته بالقيم الناشزة Outliers values.

**2- الوسيط Medium**

وهذا المقياس يمثل نقطة الوسط أو القيمة الوسطى المركزية فى كل مجموعة البيانات المرتبة فيما بينها بشكل تصاعدى أو تنازلى متسلسل. وبمفهوم آخر: فإن الوسيط هو القيمة التى تقسم مجموعة من البيانات إلى قسمين متساويين، بمعنى 50% أعلى و50% أدنى، أى أنها القيمة التى يسبقها فى الترتيب نصف القيم ويعقبها النصف الآخر.

فعلى سبيل المثال:

إذا كان هناك قيم فردية تمثل نتائج بحثية، 8، 9، 11، 14، 15

فإن الوسيط هو النتيجة "الوسطى"، وفى هذا المثال فإن القيمة (8) هى الوسيط. أما فى الحالة التى يكون فيها عدد النتائج زوجيا، فإن الوسيط هو حاصل قسمة مجموع الدرجتين الوسيطتين على 2، بعد أن يتم ترتيب ترتيب النتائج، ففى القيم:

2، 3، 5، 9، 11، 16

فإن الوسيط يحسب كالتالى:

$$7 = \frac{5+9}{2}$$

وعموما، فإن الوسيط يمكن استخدامه غالبا مع النتائج الكمية، وفى حالة وجود نتائج متطرفة، ففى القيم:

1، 2، 3، 5، 200

يكون الوسيط أفضل لأنه لا يتأثر بالقيمة المتطرفة أو الناشزة كما هو الحال فى المتوسط.

### 3- المنوال Mode

ويعنى هذا المقياس القيمة الأكثر تكرارا فى مجموعة البيانات أو النتائج. أى الرقم (أو قيمة الرقم) الذى يتكرر ظهوره أكثر من غيره فى مجموعة أرقام معينة. فمثلا فى القيم: 1، 2، 3، 3، 3، 6، 6، 7

يكون المنوال هو 3، لأنها تكررت أكثر من القيم الأخرى.

وفى بعض الحالات قد يكون هناك أكثر من منوال، أو قد يكون هناك حالات فيها منوالي نفى نتيجة واحدة كما فى القيم أدناه:

6، 7، 8، 8، 8، 9، 9، 10، 10، 10، 11، 12

والمنوالين فى هذا المثال هما القيم (8) و(10)، وتسمى المجموعة فى هذه الحالة ثنائية المنوال Bimodal. وعموما فإن الوسيط Median والمنوال Mode هما الأقل شيوعا كمقياسان للنزعة المركزية مقارنة بالوسط الحسابى أو المتوسط Mean.

**ب ـ مقاييس التباين (التشتت) Measures of dispersion**

إن استخدام مقاييس النزعة المركزية بإمكانه أن يصف مجموعة من القيم وتوزيعها، ويكون التعبير عن مجموعة بوسطها إنما يعنى النظر إلى المجموعة ككل بغض النظر عن الاختلافات أو التباين بين أفراد هذه المجموعة، وعلى الرغم من أن هذا الأسلوب يمدنا ببعض المعلومات المهمة عن المجموعة إلا أنه فى ذات الوقت لا يظهر خصائص هذه المجموعة، ولا يعطى معلومات عن تباينها. ولتوضيح هذا الأمر، فمثلا إذا كان هناك مجموعتين من البيانات:

المجموعة الأولى: 50، 50، 50، 50، 50 المتوسط = 50

المجموعة الثانية: 100، 70، 30، 50، 0 المتوسط = 50

ففى المجموعة الأولى والثانية يكون الوسط واحد وهو 50، وهو ما يعطى الانطباع بأن المجموعتين متساويتين، لأن لهما نفس المتوسط، وهو عكس الواقع. ومن ذلك يتبين للباحث أن مقياس النزعة المركزية وحده لا يفى بالغرض، حيث إنه لا يوضح الخصائص الأخرى للمجموعة من حيث تجانس القيم، فالمجموعة الأولى متجانسة تماما، بينما نجد أن هناك تجانس غير واضح بصورة كاملة فى المجموعة الثانية. وعدم التجانس يعبر عن وجود تشتت أو تباين فى النتائج، وموضوع التجانس وعدم التجانس هذا يمكن الحصول على مؤشرات عنه باستخدام واحد من مقاييس التباين أو التشتت وهى:

1- المدى Range

2- الانحراف المعيارى (Standard deviation (SD

3- الخطأ المعيارى للمتوسط Standard error of the mean

وهذه المقاييس تعطى فكرة عن درجة تغير مواقعها Variation حول الوسط. وسوف نلقى الضوء على هذه المقاييس بصورة مبسطة:

**1- المدى Range**

والمدى يحدد القيمة العليا أو القصوى Maximum والقيمة الدنيا أو الصغرى Minimum فى مجموعة من البيانات أو النتائج، غير أنه لا يوضح بصورة دقيقة كيفية انتشار الملاحظات حول الوسط، أما الذى يوضح هذا الانتشار فهو الانحراف المعيارى (SD).

ولتوضيح قيمة المدى، فإذا كان لدينا القيم التالية:

90، 80، 60، 40، 30

فإن المدى هو: 90 - 30 = 60

ويمكن استخدام مدى التباين (أو التشتت) فى الحالات التى يكون هناك حاجة إلى السرعة، وفى حالات القرارات غير المهمة نظرا لسهولة استخراجه. إذ على الرغم من أن المدى هو واحد من مقاييس التباين إلا أنه غير دقيق؛ لأنه لا يأخذ فى الاعتبار سوى قيمتين من مجموعة القيم، فيما يهمل باقى القيم الأخرى. لذلك نجد أنه يندر اللجوء إليه فى الدراسات التى تتطلب الدقة، ويكون للقرار المتخذ درجة من الأهمية، إذ من الملاحظ أنه مهما تغيرت باقى القيم، فإن المدى سيبقى ثابتا لا يتغير.

**2- الانحراف المعيارى (Standard deviation (SD**

يعتبر الانحراف المعيارى (SD) من أهم مقاييس التباين (التشتت)، وهو وسيلة إحصائية مهمة فى التعرف على مدى انتشار مجموعة من النتائج أو البيانات. ويعتبر

أفضل المؤشرات عن مدى تجانس المجموعة، لأنه يأخذ فى الاعتبار كامل البيانات وليس جزءا منها، ويمكن حساب الانحراف المعيارى (SD) من خلال الخطوات التالية:

مثال: إذا كان لدينا نتائج تتكون من خمس بيانات كالتالى:

1، 3، 5، 4، 2

الخطوة الأولى: حساب الوسط

$$X^{-} = \frac{1+3+5+4+2}{5} = 3$$

الخطوة الثانية: حساب مقدار ابتعاد كل قيمة من القيم الخمس (X) عن الوسط أى الفرق بين البيانات والمتوسط $(X - X^{-})$:

| (1) القيم (X) | (2) الفرق = $X - X^{-}$ | (3) $(X - X^{-})^2$ |
|---|---|---|
| 2 | 1- = 3 – 2 | 1 = ²(1-) |
| 4 | 1 = 3 – 4 | 1 = ²(1) |
| 5 | 2 = 3 – 5 | 4 = ²(2) |
| 3 | 0 = 3 – 3 | 0 = ²(0) |
| 1 | 2- = 3 – 1 | 4= ²(2-) |
| المجموع | | 10 |

الخطوة الثالثة: تربيع الفرق: $(X - X^{-})^2$

الخطوة الرابعة: جمع مربعات الفروق لجميع القيم أو البيانات $\Sigma (X - X^{-})^2$ وفى الجدول السابق، فإن العمود الثانى يمثل مقدار ابتعاد القيم عن الوسط، وأن مجموع

الفروق يمثل مقدار ابتعاد الوسط عن تلك الدرجات، غير أننا لكى نحصل على مجموع الفروق فى العمود (2) علينا أن نجمع علامات مختلفة (+ أو -)، وإذا قمنا بعملية الجمع هذه نجد أن النتيجة تساوى صفر، ولكى نتخلص من العلاقات السالبة، وبالتالى سوف يكون هناك عمود ثالث هو تربيع العمود الثانى، وبجمع العمود الثالث يكون الناتج فى المثال المذكور هو (10).

ثم نقسم المجموع على عدد القيم وهو (5) نحصل على متوسط الانحرافات. ومن المعروف أن هذا الناتج قد أتى من تربيع كل الفروق، فهو إذا مربع الانحرافات، ولكى نحصل على الانحرافات علينا أن نحصل على الجذر التربيعى للنتائج، وبذلك نحصل على الانحراف المعيارى وهو الخطوة التالية:

الخطوة الخامسة: حساب الانحراف المعيارى

$$S=\sqrt{\frac{(X-X^{2})}{n}}$$

$$5=\sqrt{\frac{10}{5}}=\sqrt{2}=1.414$$

إن عدد القيم التى تم حساب انحرافها المهيارى هى (5) قيم، وغالبا ما تكون عينة وهناك دلالات إحصائية تشير إلى أنه فى حالات العينة يتم انتقاص واحد من هذه القيم باستمرار (1 - n)، وهى مسألة إحصائية ورياضية بحته لا يمكننا تقديم التفسير الرياضى لها. وبهذا يكون حساب الانحراف المعيارى للقيم أعلاه (بعذ هذا التعديل) هو:

$$S=\sqrt{\frac{\sum X-X^{-})^{2}}{n-1}}$$

$$=\sqrt{\frac{10}{4}}=\sqrt{2.5}=1.58$$

وتوجد هناك صيغة أكثر استعمالا لحساب الانحراف المعيارى لكى تتناسب مع العينات الكبيرة جدا، وهى التى تستخدمها بصورة مباشرة وهى:

$$S = \sqrt{\frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}}{n-1}}$$

ومن المعروف أنه كلما زادت الفروق بين القيم، كان التوزيع أكثر انتشارا، وكان الانحراف المعيارى أكبر. ولقد وجد خبراء الرياضيات أن توزيع الملاحظات إذا كان معتدلا Normal distribution أى أن القيم موزعة بانتظام حول الوسط، فسوف تقع 68.3% من القيم أو البيانات فى مجال ± 1 انحراف معيارى واحد. كما أن المدى الذى مقداره ± 2 انحراف معيارى سوف يغطى 95.5% من القيم أو البيانات و 99.7% من القيم أو البيانات فى مجال مقداره ± 3 انحرافات معيارية. وهكذا فإن حساب الوسط والانحراف المعيارى يعطى ملخصا جيدا للقيم أو البيانات.

### 3- الخطأ المعيارى للمتوسط Standard error of the mean

و الخطأ المعيارى هو مقياس إحصائى يمكن الباحث من قياس مقدار الخطأ فى تقدير متوسط المجتمع، وبالتالى فهو يستخدم لاختبار دقة العينة، حيث أنه يرتبط بصورة مباشرة بالمجتمع الذى أخذت منه العينة، فهو مقياس إحصائى لاحتمال أن تكون نتيجة العينة مماثلة لنتيجة المجتمع الذى أخذت منه، وتكون قيمته - دائما - أقل من قيمة الانحراف المعيارى.

ويتم حساب الخطأ المعيارى للمتوسط (SEM) من قيمة الانحراف المعيارى من خلال المعادلة

$$SEM = \frac{S}{\sqrt{n}}$$

حيث يعتمد الخطأ المعيارى على عاملين هما حجم العينة واختلاف القياس فى العينـة كمـا يبينها الانحراف المعيارى SD.

إن الخطـأ المعيـارى فـى حـد ذاتـه لـيس إلا مـدلول محـدود، ولكـن يمكـن اسـتعماله لحساب فترة الثقة Confidence interval التـى لهـا تفسير مفيد. وفـى عبـارة بسـيطة، وجد أن القيمـة الوسطى للعينـة Sample mean ± 1.96 مـن خطئهـا المعيـارى تعطـى فترة ثقة نسبتها 95% أى أن هناك صدفة نسبتها 5% فقط لا تشمل هذه الفترة فيها القيمة الوسطى للمجتمع. وهكذا فـإن فتـرة الثقـة هـى مـدى مـن القيم يشـمل معلـم Parameter المجتمع عند مستوى معين من الاحتمال.

وينبغـى علـى الباحـث التمييـز بوضـوح بـين الخطـأ المعيـارى Standard error وبين الانحراف المعيارى Standard deviation. فالانحراف المعيـارى مقيـاس لقابليـة التغير Variability فى العينة الخاضعة للدراسة. أما الخطأ المعيارى فهو مقيـاس لعدم اليقين فى إحصـاء العينة. كما أن الخطـأ المعيـارى الـذى يعتمد علـى الانحـراف المعيـارى وعلى حجم العينة على السواء، هو اعتراف بترجيح أن العينـة لـن تحدد القيمـة الموجـودة فى المجتمع بالضبط.

وفى كثير من الأوراق العلمية المنشورة Published paper تستعمل العلاقـة ± للوصـل بـين الانحـراف المعيـارى أو الخطـأ المعيـارى وبـين القيمـة الوسطى التـى تـم ملاحظتها. وقد يؤدى ذلك للخلط فيما إذا كانت تشير إلـى الانحـراف المعيـارى أو الخطـأ المعيارى. والسياسات التى تتبعها مجلات علمية عديدة فى الوقت الراهن، هـى الاسـتغناء عن العلامة ± مع تبيان ما إذا كان الانحراف المعيارى أو الخطأ المعيارى هـو المقصـود على أن يكون ذلك مذكورا بصورة واضحة.

**خامساً: استخدام النسبة والنسب المئوية والمعدلات**

يوجد عدد من الطرق الفعالة والمفيدة فى عرض وتلخيص البيانـات التـى تـوفرت للباحث، وفى إجراء المقارنات الضرورية بين الفئـات ذات الأحجـام والأنشـطة المختلفـة، ومن بينها طريقة النسبة والتناسب، وكذلك النسب المئوية والمعدلات، والتـى سـوف نلقـى عليها الضوء بصورة مبسطة وهى:

## 1- النسبة المئوية Percentage

وهى عدد الوحدات التى لها خاصية معينة مقسوما على العدد الكلـى للوحدات فـى العينة ومضروبا فى 100. ويجب على البحث تـوخى الحذر عند وصـف النسـب المئويـة المحسوبة علـى أعداد صـغيرة، وفـى مثـل هذه الحـالات قد يبدو الفرق العددى الصـغير كبيرا كنسبة مئوية.

وعلى سبيل المثال، إذا كان هناك فى صيدلية عامة (3000) دواء، منها (2000) دواء للبالغين من المرضى، و (1000) دواء للأطفال، ففى هذه الحالة تكون نسبة أدويـة البالغين إلى أدوية الأطفال كالتالى:

%67 = 3000 / 2000

أما بالنسبة لأدوية الأطفال تتكون نسبتها:

%33 = 3000 / 1000

ومـن الممكـن الحصـول علـى النسـب المئويـة المبينـة أعـلاه عـن طريـق ضـرب النسبة x 100وتقسيمها علـى المجمـوع الكلـى للأدويـة الموجـودة فـى الصـيدلية، فيكـون الناتج (67%) من الأدوية للبالغين و (33%) منها للأطفال فى ضوء المثال السابق.

## 2- الأجزاء النسبية Proportions

والجزء النسبى Proportion، وهو تعبير عددى يقارن بين جزء من وحدات الدراسة وبين الكل، ويمكن التعبير عن الجزء النسبى ككسر (3/2) أو جزء عشرى (0.33).

### 3- النسبة Ratio

والنسبة Ratio، هو تعبير عددى عن العلاقة بين مجموعة من التكرارات ومجموعة أخرى. مثال ذلك:

نفترض أن دراسة ما فى التجريب الدوائى، قد أجريت على مجموعة أو عينات من الذكور والإناث، وكان عدد الإناث هو (100) أما الذكور فكان عددهم x 200 ولحساب نسبة الإناث إلى الذكور فى عينة الدراسة تكون:

$2/1 = 200 / 100$

أى أن نسبة الإناث إلى الذكور هو النصف.

### 4- المعدل Rate

و المعدل هو تعبير عددى عن تكرار حالة ما فى مجتمع معين خلال فترة محددة من الزمن. وفى العلوم الصحية والصيدلية هناك معدلان يكثر استخدامهما فى تلك الدراسات وهما:

ـ معدل الوقوع Incidence rate: وهو الذى يصدر عدد الإجابات الجديدة بحالة مرضية معينة فى مجتمع ما فى فترة زمنية محددة.

ـ معدل الانتشار Prevalence rate: وهو الذى يعرف بأنه العدد الإجمالى للإصابات بحالة مرضية معينة فى مجتمع ما فى وقت معين أو محدد.

ولحساب المعدل، فإذا كان هناك على سبيل المثال دراسة لمرض معين فى مجتمع ما، وإذا كان المصابين مجموعهم 50 مريضا عام 2000م، ثم ازداد عدد

المصابين إلى 150 مريض عام 2010م، فيكون معدل التغير والنمو فيها بمعدل 200% ويمكن حسابه كالتالى:

$$\frac{150 - 50}{50} = \frac{100}{50} = 2$$ أى 200%

وقد تم احتساب الناتج على أساس الفرق بين الرقم فى بداية الفترة (عام 2000م) والرقم فى نهايته (2010م) ثم جرى تقسيم هذا الفرق على القيمة فى بداية الفترة، وهكذا.

**سادساً: أمثلة لبعض الاختبارات الإحصائية الشائعة**

**1- اختبار T (T- test):**

يستخدم هذا الاختبار في حالة البيانات العددية ليبين ما إذا كان الفرق الملاحظ بين القيم الوسطي means لمجموعتين يمكن يمكن اعتباره ذا معنوية إحصائية، أي لا يحتمل أن يكون وليد المصادفة.

ويعتبر الأساس الذي قام عليه هذا الاختبار أساسا منطقياً، حيث يقوم علي فكرة مفادها أنه عندما يكون الفرق بين الوسطين كبيراً، وقابلية التغير variability بين البيانات صغيرة، وحجم العينة كبيراً بدرجة معقولة، ترتفع أرجحية أن لا يكون الفرق ناتجاً عن مصادفة. وتحسب قيمة (ت) علي أساس الفرق بين الوسطين، وقابلية التغير بين البيانات، وذلك باستعمال معادلة خاصة.

ويعد اختبار (ت) من أكثر اختبارات الدلالة شيوعا فى الأبحاث النفسية والتربوية. ويستخدم لقياس دلالة الفروق بين المتوسطات المرتبطة وغير المرتبطة للعينات المتساوية وغير المتساوية. وعندما يكون حجم العينة أقل من (30) ويكون تباين

المجتمع غير معروف، وعندما تكون العينتان مرتبطتان فإننا نستخدم (Pairedt-test)
كما أن اختبار (ت) يمكن استخدامه لفحص دلالة معامل الارتباط البسيط والجزئى.
وقيمة (ت) يمكن التعبير عنها كالآتى:

ت = الفرق بين متوسطات المجموعات/ الفرق داخل المجموعات

نفترض أن الباحث يريد أن يقارن بين الطلاب والطالبات فى الطول والمعدل التراكمى GPA فهو يريد أن يجد الفروق بين عينتين مستقلتين لمجموعة من الطلاب ومجموعة أخرى من الإناث. لذا فإنه يستخدم اختبار (ت) كى يقرر أن الاختلافات الملاحظة ذات دلالة إحصائية. وفى هذه الحال تكون النظرية الصفرية كالتالى:

- لا يوجد هناك فروق بين الذكور والإناث على متغير الطول.
- لا يوجد هناك فروق بين الذكور والإناث على متغير المعدل التراكمى.

### 2- تحليل التباين Analysis of variance (ANOVA):

يستخدم تحليل التباين فى العلوم الاجتماعية بشكل واسع. وفى الوقت الذى تجد فيه أن اختبار (T) يستخدم لإيجاد الفروق بين مجموعتين فإن تحليل التباين يستخدم لأكثر من ذلك.

ويعتمد تحليل التباين على حساب التباين بين العينات Variance between samples والتباين داخل كل العينات مجتمعة Variance within samples والمقياس المستخدم للحكم على مستوى معنوية أو دلالة الفروق بين متوسطات العينات يطلق عليه ف (F) النظرية من جداول خاصة عن طريق تحديد درجات الحرية لكل تباين على حدة بين العينات وداخل العينات. ودرجات الحرية للتباين بين العينات = هـ - 1 حيث هـ هى العدد الكلى للمفردات. فمثلا إذا كان هناك 6 عينات وكل عينة مكونة من 10 مفردات (قياسات) فإن درجات الحرية فى هذه الحالة هى:

درجات الحرية للتباين بين العينات = (هـ - 1) = (1-6) = 5

درجات الحرية للتباين داخل العينات = (ي x هـ) = (10x6) - 6 = 54

وتحليل التباين أسلوب إحصائى استدلالى والذى بواسطته يستطيع الباحث أن يفحص النظرية الصفرية والتى تشتمل على متوسطين أو أكثر متساويين لمجتمعات الدراسة وهو لا يستخدم فقط لمتوسطين لأن اختبار T يمكن أن يستخدم لإيجاد الفرق بين متوسطين. وتفحص النظرية الصفرية فى تحليل التباين بمقارنة تقديرين للتباين ( Two estimates of variance) يوضعا على شكل نسبة تسمى قيمة ف (F-ratio of F-value) فتوزيع (ف) هو توزيع غير متماثل not symmetrical فهو يتراوح بين (0,5 + ما لا نهاية) لذا فإن التوزيع دائما موجب. وتتطلب قيمة درجتى حرية.

**تحليل التباين الأحادى One way ANOVA**

إذا أردنا أن نقارن أكثر من مجموعتين، شريطة أن تتوفر فيها الخصائص البارامترية الإحصائية، فإن الباحث يعمد إلى استخدام تحليل التباين الأحادى (ANOVA) فلو أراد الباحث على سبيل المثال أن يتعرف على الفروق فى الطول لسبع مجموعات على سبيل المثال (Group) فطالما أن هناك متغيرا مستقلا واحدا فإنه يستخدم تحليل التباين الأحادى.

أما تحليل التباين مبنى على مفهوم (جمع مربعات الانحرافات عن المتوسط)

$$\text{التباين} = \frac{\text{مجموع مربع الفرق بين كل درجة والمتوسط}}{\text{عدد الدرجات - 1}}$$

$$S^2 = \sum \frac{(X-u)2}{N-1}$$

$$S = \sqrt{\frac{(X-u)^2}{N-1}}$$

## 3- اختبار مربع كاي استخدام وتفسير ($Chi-square\ X^2$)

يعد ($x^2$) من الإحصاءات اللابارامترية أو اللامعلمية Non Parametric ويستخدم لتحليل البيانات الإسمية nominative data غير الموزعة توزيعاً طبيعياً، وإنما مصنفة فى مجموعات أو تصنيفات Categories، لمعرفة ما إذا كانت الفروق الملاحظة بين الأجزاء النسبية Proportions للأحداث التي تقع في المجموعات يمكن أن تعتبر ذات معنوية إحصائية.

وعلى سبيل المثال في تجربة سريرية تقارن بين دواء جديد وبين دواء معياري، حيث وجد أن الأدوية حققت تحسناً كبيراً في بعض المرضي وبعض التحسن في مرضي آخرين، ولم يحدث تحسن في مجموعة ثالثة. وكان أداء كل من الدواءين المختبرين يختلف عن الآخر. فهل يمكن إرجاع هذه النتيجة لمجرد المصادفة؟ إن المنطق يقول إنه إذا كانت الفروق كبيرة وكانت العينة ذات حجم معقول، يقل ترجيح أن تكون النتائج وليدة المصادفة.

وامتثالاً لفرضية العدم، نفترض عدم وجود فرقن ونحسب التكرار المتوقع لكل نتيجة (تحسن كبير، بعض التحسن، لم يحدث تحسن) إذا لم يكن هناك فرق بين المجموعات. ثم نحسب مقدار الاختلاف بين النتائج الملاحظة وبين النتائج المتوقعة إذا لم يكن هناك فرق. ويمكن بناء علي ذلك حساب قيمة $X^2$ باستعمال معادلة خاصة. ونظراً لأن الفروق بين القيم الملاحظة وتلك المتوقعة يمكن أن تكون سالبة أو موجبة، فيتعين تربيع الفروق قبل جمعها.

ولقد وضع علماء الإحصاء جدولاً خاصا يمكن يمكن به إيجاد قيمة $X^2$ المقابلة للقيمة الاحتمالية P التي يقبلها الباحث (وهي عادة 0.05) ولحجم العينة المدروسة. فإذا كانت قيمة $X^2$ التي تم حسابها أكبر من القيمة الافتراضية الموجودة في الجدول، فيمكن حينئذ رفض فرضية العدم عند مستوي الاحتمال المعيّن.

مثال آخر:

إذا أردنا أن نعرف أى الموضوعات التالية مفضلة لدى الطلاب (الجبر، أم اللغة الإنجليزية، أم الأحياء) فإننا فى هذه الحالة نختار عينة من الصف الحادى عشر على سبيل المثال والذين درسوا هذه المساقات فى الصف العاشر ونفترض أن عددهم (30 طالبا) ونضع الفرضية التالية:

لا يوجد فروق بين الطلبة فى تقييمهم للمواد الثلاثة المذكورة. فإذا كانت النظرية الصفرية null hypothesis صحيحة، فإن اختيارات الطلبة وتفضيلاتهم تكون متساوية، أى أنهم سيختارون المساقات الثلاث بنفس التفضيل (10 منهم يفضلون الجبر، 10 يفضلون اللغة الإنجليزية 10 يفضلون الأحياء) وهذا ما نتوقعه إذا كانت النظرية الصفرية صحيحة.

أما إذا كانت تفضيلات الطلبة كالتالى (10 منهم يفضلون الجبر، 3 يفضلون اللغة الإنجليزية 19 يفضلون الأحياء) فهذه الخيارات هى التى نلاحظها لذا فإن ($X^2$) هو مقارنة الملاحظات الحقيقية بالتوقعات.

إذن ($X^2$) = مجموع (الملاحظة – المتوقعة)$^2$/ المتوقعة

(Observation – expected)$^2$/ expected    $(O - e)^2 / e = X^2$

| Course | Observed | Expected | (o-e) | $(o-e)^2$ | $(o-e)^2/e$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Geometry | 3 | 10 | -7 | 49 | 4.9 |
| English | 19 | 10 | 9 | 81 | 8.1 |
| Biology | 8 | 10 | -2 | 4 | 0.4 |

$X^2 = 13.4$

إذن قيمة $X^2 = 13.4$

ويعد $X^2$ من الأساليب الإحصائية التى تتيح المجال للباحث أن يجد إذا كان هنالك فروقات بين مجموعتين، أو الفرق بين القياس القبلى والبعدى لنفس المجموعة، وكذلك مقارنة ما هو متوقع expected بما هو ملاحظ observed لدى المجموعة.

**4- الارتباط Correlation:**

عندما تكون المتغيرات المستقلة والتابعة مقاييس فترات Intervals أو نسبة Ratio نستخدم الارتباط لقياس العلاقة ولفحص النظرية. وفى هذه الحالة فإن معامل الارتباط يقيس درجة الارتباط بين المتغيرات. ويمكن أن يكون الارتباط موجبا أو سالباً. إذ عندما يتحرك المتغيران فى نفس الاتجاه فإن الارتباط يكون موجبا. وعندما يتحركان بعكس الاتجاه فإن الارتباط يكون سالبا. وهناك أنواع كثيرة من الارتباط منها الارتباط الخطى linear correlation و الارتباط غير الخطى non-linear correlation والارتباط البسيط Simple correlation و الارتباط المتعدد Multiple correlation والارتباط الجزئى Partial correlation.

فالارتباط الخطى يشير إلى العلاقة الخطية سواء أكانت إيجابية أم سلبية (أى خط مستقيم) أما العلاقة غير الخطية فهى تشير إلى العلاقة المنحنية curved-line أما الارتباط البسيط فهو يظهر العلاقة بين متغيرين. و الارتباط بين أى متغيرين من الارتباط المتعدد مع إبقاء المتغيرات الأخرى ثابتة.

**وتحليل الارتباط ثلاثة جوانب هى:**

1- يقيس درجة الارتباط بين متغيرين.

2- يقيس فيما إذا كانت العلاقة ذات دلالة.

3- يدلل على علاقة السبب والنتيجة cause&effect إن وجدت.

إن من أكثر مقاييس الارتباط شيوعا مقياس بيرسونز Pearsons فهو يوضح القوة Strength والاتجاه direction للارتباط الخطى.

والمعادلة هى كالتالى:

$$r = \frac{N\sum Xy - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N\sum X^2 - (\sum X)^2][N\sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

يعرف معامل ارتباط بيرسون على أنه اختبار إحصائى يقرر العلاقة بين متغيرين أو أكثر. وفى حالة متغيرين فإن هذا يعنى أن المتغيرين يشاركان فى التباين العام. وبمعرفتنا لأحد المتغيرين نستطيع التنبؤ بالمتغير الثانى. وأن الإحصائى r ليس نسبة ولكنه معامل coefficient يتدرج من قيمة ر = -1 إلى +1.

ويستخدم معامل ارتباط بيرسون كثيرا فى التربية. فهو يستخدم لإيجاد الارتباط بين متغيرين والكشف عن اتجاه العلاقة (+1 أو -1) كما أنه يستخدم لفحص الاختبار وإعادة الاختبار retest فى التباين.

وتحليل الارتباط هو تكنيك إحصائى لفحص العلاقة بين متغيرين. وهذه العلاقة لا ينظر إليها على أنها سببية.

## سابعاً: طرق عرض البيانات في البحث العلمي

يجب علي الباحث تحديد الطريقة المناسبة لعرض البيانات و المعلومات التي قام بجمعها وتنظيمها وتحليلها، في محتوي بحثه...وهناك ثلاثة طرق رئيسية يستطيع الباحث من خلالها عرض تلك البيانات والمعلومات، وإفهام القاريء بمحتواها وموضوعها وهي الطريقة الإنشائية السردية، وطريقة الجداول، وطريقة الرسوم البيانية، ويمكن للباحث أن يجمع بين طريقة وأخري لإظهار النتائج.

### أ- عرض البيانات باستخدام الطريقة الإنشائية السردية:

وتستخدم هذه الطريقة غالباً في المنهج المسحي الوصفي. حيث يكون عرض ووصف البيانات والنتائج المستخدمة في هذه الطريقة بشكل سردي إنشائي. ويسهل استخدام هذه الطريقة الإنشائية كلما كانت كمية البيانات المتوفرة قليلة. وهي طريقة لا تتناسب – غالباً – مع البحوث العلمية في المجال الصيدلي نظراً لتعدد النتائج وكثرتها وارتباطها بصورة أو أخري.

### ب - عرض البيانات و المعلومات في جداول:

حيث يكون عرض البيانات من خلال هذه الطريقة في صورة أعمدة تعبر عن كل مفردة من المف ردات، بحيث تصبح في صورة يسهل فهما ويحسن استيعابها، ويجعل من اليسر استخلاص النتائج منها. ويكون تنظيم وتصنيف البيانات الإحصائية من خلال الطرق التالية:

- تصنيفات تعتمد علي اختلافات في النوع، مثال ذلك تصنيفات الأدوية حسب استخدامها وتأثيرها العلاجي.
- تصنيفات تعتمد علي اختلاف درجة خاصية معينة، ويطلق علي هذا النوع "التصنيف الكمي"، مثال ذلك تصنيف تصنيف الأدوية حسب تركيزاتها، وتصنيف الأنواع حسب عدد الجرعات الموجودة بها وهكذا.
- تصنيفات تعتمد علي التصنيفات الجغرافية، مثل تصنيف البيانات والمعلومات في الدراسات الوبائية (مثل انفلونزا الطيور) حسب القارات أو الدول أو المدن أو ما شابه.

- تصنيفات تعتمد علي الفترات الزمنية، وهنا تعرض البيانات حسب السنين أو الأشهر أو الأسابيع، ويمكن استخدام هذه الطريقة في الدراسات التي تعتمد علي تقييم التأثيرات العلاجية للأدوية الحديثة وغيرها.

### ج - عرض البيانات والنتائج في رسوم بيانية:

يعتبر عرض البيانات والنتائج من خلال الرسوم البيانية من أفضل الطرق المستخدمة في مجال البحث في العلوم الصيدلية، حيث يحاول الباحث تحليل البيانات إحصائيا بشكل يسهل له استخلاص النتائج منها وإمكانية تعميمها.

ويأخذ التحليل الإحصائي في هذا المجال أشكالاً متعددة، مثل إيجاد مقاييس التوسط ومقاييس التشتت، ودراسة الارتباط بين الظواهر، وعمليات اختبار الفرضيات.... وبعبارة أخري فإن البيانات في هذه الطريقة توضح في صورة رسوم بيانية، يحاول الباحث من خلالها اكتشاف العلاقة من خلال النظر إليها.

## مراجع الفصل الحادي عشر


American Statistical Association: www.amstat.org.

Bartholomew, D. J. (1995), "What is Statistics?", Journal of the Royal Statistical Society, Ser. A, 158, part 1, 1-20.

David Anderson, Dennis J. Sweeney and Thomas Williams, Introduction to Statistics, West Publishing Co., 1981.

David Freedman, Robert Pisany, Roger Purves.(1980).Statistics, USA.

Dominick Salvator, Theory and Problems of Statistics and Econometrics, McGraw-Hill Book Co., 1982.

Drexler, K. E., (1990), "Engines of Creation: The Coming Era of Nanotechnology".

Janathan D. Cryer and Robert B. Miller, PWS-Kent Publishing Company, 1991.

Lian E. Pickett, The Use of Statistics, International Labour Office (ILO), Geneva, 1975.

Mark S. Aldenderfer and Roger K. Blashfield, Cluster Analysis, sage Publications - The International Professional Publishers, Eighth Printing, 1991.

Miller, C. J., Genovese, C., Nichol, R. C., Wasserman, L., Connolly, A., Reichart, Hopkins, A., Schneider, J., and Moore, A. (2001), "Controlling the False-Discovery Rate in Astrophysical Data Analysis," The Astronomical Journal, 122, 3492-3505.

R. Lyman Ott, (1992). An Introduction to Statistical Methods and Data Analysis. Fourth Edition. Duxbury press.California,USA

Sen, P. K. (2002), "Shifting Goals and Mounting Challenges for Statistical Methodology," Journal of Modern Applied Statistical Methods, 1, 2-12.

Sir Maurice Kendal, Multivariate Analysis, Charles Griffin Company LTD, 1980.

Straf, M. L., (2003), "Statistics: The Next Generation", Journal of the American Statistical Association, 98, 1-6.

Ya-Lan Chau, Statistical Analysis for Business Economics, Elsevier Science Publishing Co., 1989.

## الفصل الثاني عشر

# كتابة الورقة العلمية ونشرها

**أولا: تعريف الورقة العلمية**

**ثانيا: تنظيم الورقة العلمية**

**ثالثاً: محددات وضوابط الكتابة العلمية**

**رابعاً: كتابة العنوان**

**خامساً: ترتيب أسماء المؤلفين وعناوينهم**

**سادساً: كيفية إعداد ملخص الورقة العلمية**

**سابعاً: كتابة المقدمة**

**ثامناً: كتابة المواد المستخدمة وطرائق البحث**

**تاسعا: كيف تكتب النتائج**

**عاشراً: كيف تكتب المناقشة**

**حادي عشر: كتابة كلمة الشكر**

**ثاني عشر: كيفية إعداد قائمة المراجع**

**ثالث عشر: الإعداد النهائي للورقة العلمية ونشرها**

## الفصل الثاني عشر

# كتابة الورقة العلمية ونشرها

## أولا: تعريف الورقة العلمية Scientific paper

جرت العادة علي تسمية البحث المنشور باسم الورقة العلمية، و يمكن تعريف الورقة العلمية بأنها تقرير مكتوب ومنشور يصف نتائج بحث أصلى. غير أن هذا التعريف القصير، على أية حال، يجب أن يكون أكثر كفاءة عندما تقول أن الورقة العلمية يجب أن تكون مكتوبة بطريقة معينة وكذلك تنشر بطريقة معينة. وهذه الحقيقة وليدة ثلاثة قرون من التقاليد الأكاديمية، والأعراف العلمية المتطورة، والممارسة لأساليب التحرير والأمانة العلمية والطرق المختلفة للطباعة والنشر.

حاول الكثير من الناس وضع تعريف مناسب لما يسمى بالمنشورات الحقيقية، أى المواد المنشورة بطريقة سليمة، الذى منه اشتق تعريف الورقة العلمية، ولقد توصل مجلس محررى العلوم الحياتية (Council of Biology Editors, 1968) وهو يعد منظمة محترفة ذات صفة اعتبارية (على الأقل فى العلوم الحياتية) إلى التعريف الآتى: إن المنشور الذى يعد علميا ورئيسا ومقبولا، يجب أن يكشف لنا لأول مرة معلومات تكفى لتمكين ذوى الاختصاص، من: (1) تقويم المشاهدات. (2) إعادة التجارب. (3) تقويم العمليات الإبداعية فى البحث، زيادة على ذلك يجب أن يكون معرضا للتقويم من حيث الإدراك الحسى وله صفة الاستدامة، ومتوفر للمشتغلين فى الوسط العلمى، من غير أية قيود ومتيسر للاستعمال بوساطة واحدة أو أكثر من المنشورات الرئيسة المعترف بها ذات الطابع الخدمى (مثلا Index Medicus, Chemical Abstracts,

Biological Abstracts ، إلخ فى الولايات المتحدة وما يشابهها من تسهيلات خدمية فى البلدان الأخرى).

وبغض النظر عن الصورة التى تنتشر فيها المادة العلمية، فهى يجب أن تحمل طابع الاستمرارية، ويجب أن تكون متيسرة لذوى الاختصاص فى الوسط العلمى من غير أية عراقيل، وأيضا متيسرة لاستعمال بوساطة وسائل الخدمات المختلفة لاسترجاع المعلومات ( Index Medicus, Chemical Abstracts, Biological Abstracts) إلخ، وبالتالى لا تعد الكثير من المنشورات مثل الرسائل الإخبارية والنشرات الدورية مراجع أو مصادر للمعرفة العلمية. على الرغم من أن الكثير منها ربما تكون له قيمة من حيث الأخبار التى تحملها أو لبعض الميزات الأخرى.

وإذا أعدنا صياغة تعريف منظمة ال:(CBE) للورقة العلمية بتعبير أسهل، ولكن ليس بأكثر دقة، ويمكن أن نقول أن الورقة العلمية هى: (1) المنشور الأول لنتائج بحث أصيل، (2) وبشكل يمكن ذوى الاختصاص من إعادة التجارب المعنية واختبار استنتاجات المؤلف، (3) ومنشورة فى مجلة أو فى وسيلة أخرى للنشر متيسرة للاستعمال بوساطة المختصين فى المجال العلمى.

## ثانيا: تنظيم الورقة العلمية Arrangement of the Scientific Paper

إن الورقة العلمية هى ورقة معدة نظمت لكى تفى بمتطلبات المنشورات القيمة فهى، أو التى يجب أن تكون، ذات أسلوب راق، ومكونة من أجزاء مميزة وواضحة فكل ورقة علمية يجب أن تحتوى، وبترتيب مناسب، على المقدمة (Introduction)، الطرائق (Methods)، النتائج (Results)، المناقشة (Discussion). ويمكن أن يشار إلى ذلك بالإنجليزية بنظام الـ (IMRAD). وفى الحقيقة استعمال المواد وطرائق البحث (Materials & Methods) يعد أكثر شيوعا من استعمال كلمة الطرائق المنفردة.

ويعد ترتيب الـ: (IMRAD) منطقيا جدا، حيث أن اتباعه فى أساليب أخرى من الكتابة فى ازدياد مطرد، وسواء كان الكاتب يكتب ورقة علمية تختص بالكيمياء أو العقاقير، أو الصيدلانيات، أو الممارسة الصيدلية، فإن الطريقة المثلى للكتابة هى اتباع نظام الـ: (IMRAD).

وفى بعض الأحيان يستدعى الأمر بأن يكون التنظيم مختلفاً حتى للأوراق المتعلقة بالدراسات المعملية. فإذا استعمل عدد من الطرائق لتحقيق نتائج ذات ارتباط مباشر، يفضل فى مثل هذه الحالة دمج جزء المواد وطرائق البحث مع الجزء الخاص بالنتائج تحت عنوان (التجربة)، ويمكن أن تكون النتائج على درجة من التعقيد أو التغاير ـ وهذا نادر الحدوث ـ مما يستدعى نقاشها مباشرة خلال عرضها، ويمكن أن يتم ذلك تحت عنوان "النتائج والمناقشة". إضافة إلى ذلك تنشر العديد من المجلات الرئيسة ما يسمى بالمقالة القصيرة أو الورقة المختصرة وهنا يتم اختصار نظام الـ: (IMRAD).

## ثالثاً: محددات وضوابط الكتابة العلمية

تعتبر الكتابة العلمية هي النافذة التي يطل منها البحث العلمي علي القراء المعنيين، وهنا لابد أن تكون هناك بعض المحددات و الضوابط التي تعارف المجتمع العلمي عليها وأصبحت بمثابة القالب الذي يجب علي الباحث الالتزام بحدوده وآلياته. ولعل من أهم متطلبات الكتابة العلمية:

### 1- الحاجة للوضوح

يعد الوضوح هو مفتاح الكتابة العلمية، والصفة المميزة للتجارب العلمية الناجحة. ومن الناحية المثالية، يجب أن يكون الوضوح سمة لأى نوع من أنواع الاتصال. وعلى أية حال، يعد الوضوح مطلباً ضرورياً خاصة عند ذكر الأشياء للمرة الأولى. وأغلب الأوراق العلمية، التى تنشر فى مجلات البحوث الرئيسية يتم قبولها للنشر بسبب إسهامها بمعرفة جديدة تطرح لأول مرة، وبالتالى يجب علي الباحث الالتزام بآلية الوضوح فى الكتابة العلمية.

إن العلم على درجة كبيرة من الأهمية بحيث يجب أن يقتصر توصيله إلى الكلمات ذات المعنى المحدد، وهذا المعنى المحدد والواضح يجب ألا يلائم فقط نظراء المؤلف من ذوى الاختصاص بل يجب أن يناسب كذلك الطلبة حديثى العهد بتخصصاتهم. والعلماء الذين يطلعون على أعمال أخرى خارج نطاق تخصصهم الدقيق، والقراء الذين تختلف لغتهم الم عن اللغة التى كتبت بها الورقة.

والكتابة العلمية هى إرسال إشارة واضحة إلى جهة استقبال، وبالتالى يجب أن تكون كلمات الإشارة واضحة ويسيرة وجيدة الترتيب إلى أقصى حد ممكن. وفى الكتابة العلمية تعد الحاجة إلى الزخرفة اللغوية قليلة، فأفضل الكلام هنا هو ما قل ودل، لأن الأسلوب الأدبى المبالغ فيه، أو زخرف القول من المرجح أن يسبب نوعا من الإرباك فى الفهم ولا يجب اتباعه فى كتابة الأوراق البحثية.

إن الاتصال العلمى عملية ذات اتجاهين، فأى إشارة اتصال من أى نوع تعد عديمة الجدوى إلا إذا تم استقبالها، فالورقة العلمية المنشورة تعد عديمة الجدوى، إلا إذا تم كل من استلامها وفهمها من قبل القراء المعنيين. وعليه يمكننا أن نقول بأن حقيقة العلم كالآتى: إن التجربة العملية لا تعد مكتملة إلى أن يتم نشر نتائجها وفهمها.

**2- لغة الورقة العلمية**

إضافة إلى أهمية الترتيب والتنظيم فى الورقة العلمية يعد الاستعمال الصحيح للغة المكون الرئيسى الثانى للورقة، وهنا يجب التأكيد علي ضرورة الاستعمال المناسب للغة، لأن أغلب العلماء يعانون من مشكلة فى هذا المضمار، لذا يجب على العلماء أن يتعلموا استخدام اللغة بدقة متناهية. وإذا كانت المعرفة العلمية المحددة على درجة من الأهمية كغيرها من المعارف الأخرى يجب توصيلها بكفاءة وبوضوح وبكلمات ذات معنى معين. ولكى ينجح العالم فى هذه المحاولة يجب عليه أن يكون على درجة عالية من الثقافة.

وعلى الرغم من أن الخاتمة النهائية المستهدفة للبحث العلمى هى النشر، إلا أن البعض قديقع في خطأ تحقيق الهدف المقصود. فالباحث يمضى الأشهر أو السنوات من العمل المضنى للحصول على النتائج، وبعدها، ودون أى اهتمام يفقد الكثير من قيمة هذه البيانات، والسبب هو عدم تمكنه من عملية توصيل هذه النتائج. كما نجد أن نفس الباحث الذى يتغلب على المصاعب الجمة للقيام بقياسات دقيقة أو تحليل مركبات معقدة بكل دقة نجده يخطأ في عملية الطباعة وتغيير الميكروجرام إلى مليجرام من حين لآخر، وهي أخطاء لم يسلم منها الكثير.

إن لغة الكتابة العلمية يجب ألا تكون صعبة، وفي نفس الوقت لا تكون علي درجة من الركاكة، وأن أفضل أسلوب للكتابة هو الذى يعطى المعنى بأقل قدر ممكن من الكلمات. أى على الكاتب أن يلتزم بالقاعدة الشائعة وهى خير الكلام ما قل ودل. إن اتباع الأساليب الأدبية والكلمات والجمل المنمقة وما شابه ذلك يمكن أن يؤدى إلى انحراف انتباه القارئ وذلك بالتركيز على الأسلوب بدلا من المحتوى العلمى، وعليه لا ينصح باتباع مثل هذا النمط من الكتابة فى الكتابة العلمية.

## رابعاً: كتابة العنوان

### 1- أهمية العنوان

عند إعداد عنوان الورقة العملية على المؤلف أو الباحث أن يتذكر حقيقة واحدة علي درجة كبيرة من الأهمية وهى: أن هذا العنوان سيقرأ من قبل الآلاف من الناس، سواء فى المجلة الأصلية أو فى غيرها من المنشورات الثانوية الخدمية (الخلاصات) ومواقع البحث مثل Pubmed. وبالتالى يجب أن يكون هناك حرص شديد فى انتقاء الكلمات التى تشكل العنوان ومراعاة ترتيبها والعلاقة بينها علما بأن من أكثر الأخطاء الشائعة فى العناوين غير الصحيحة هو ترتيب الكلمات.

### 2- العنوان دليل القارئ:

إن عنوان الورقة يشبه إلي حد كبير ذلك العنوان الذي يكتب علي الرسالة، فلابد له أن يكون واضح الدلالة محدد الهدف. لأن معنى الكلمات المكونة للعنوان وترتيبها هما اللذان يجذبان القارئ الذى يرى العنوان فى الجزء الخاص بمحتويات المجلة. أو الذى يبدى اهتماما بالورقة من خلال مواقع البحث، وبالتالى يجب أن يكون عنوان الورقة يعطي جواباً شافياً ليدل على محتواها. كما أنه يجب أن يكون فى شكل قابل للتوثيق بوساطة الأنظمة الآلية لفهرسة المعلومات (index systems) ومواقع البحث، وأغلب هذه الأنظمة بما فى ذلك أنظمة الخلاصات مرتبطة بانظمة كلمات المفاتيح (Keywords) سواء التى فى سياق الكلام والخارجة عنه، وبالتالى من الأهمية أن يختار المؤلف المفاتيح الصحيحة للورقة عند قيامه بكتابة عنوانها.

**3- العنوان الجيد:**

و العنوان الجيد هو ذلك الذي يحمل نوعا من الفائدة التامة (بحيث يعبر عن البحث ومضمونه) مع الإيجاز الشديد، بحيث يتكون من أقل عدد من الكلمات وكاف لوصف محتويات الورقة. ولعل ما يجب أن نعرفه أن المنشورات الخدمية كالخلاصات ومواقع أدلة الفهرسة تعتمد كثيراً على دقة العنوان، وبالتالى تكون الورقة الرديئة فى عنوانها عرضة للنقد وعدم القدرة للوصول إلى القراء والباحثين.

وإذا كنا في الماضي نشكو من قلة الحصول علي الأبحاث في نقطة معينة فإننا اليوم نشكو من كثرة الأبحاث وعدم وجود الوقت الكافي للاطلاع عليها أو حتي علي عناوينها الريئسية، مما يفرض علي الباحث المعاصر الاختصار في العنوان مع جودة الدلالة علي مضمون البحث.

**4- طول العنوان:**

ليس معني قصر العنوان هو الإخلال بمضامين البحث، حيث تعد الكثير من العناوين قصيرة جدا، بما يؤدي إلي عدم وضوح الغاية والمضمون، فمثلا هناك ورقة قدمت لمجلة علم البكتيريا (Journal of Bacteriology) بعنوان "دراسات على البروسيللا (Brucella)". بطبيعة الحال، مثل هذا العنوان لا يعين القارئ كثيرا، فهو لا يبين إن كانت الدراسة على التصنيف أو الوراثة، أو النواحى الكيميائية أو الطبية مثلاً، والقارئ يحتاج، من غير شك، وعلى الأقل، إلى معرفة ذلك.

وفي المقابل نجد فى بعض الأحيان عناوين طويلة جداً، وعادة تكون العناوين المبالغ فى طولها أقل دلالة ومعنى من العناوين القصيرة. ففى السابق عندما كان التخصص محدوداً فى العلوم، كانت العناوين طويلة وغير دقيقة ولنأخذ مثلا هذا العنوان:

"On the addition to the method of microscopic research by a new way of producing color-contrast between an object and its background or between definite parts of the object itself" (J. Rheinberg, J.R. Microsc. Soc. 1896:373).

لقد كان من المفيد أن يقتصر الباحث في العنوان، فإن ذلك سوف يعطي مزيد من وضوح الدلالة لمحتوي البحث.

**5- الحاجة لعناوين دقيقة:**

إن العنوان الدقيق هو الذي يستخدم الكلمات الدلالية بصورة محددة ودقيقة بدون حشو أو إضافات عامة.

وللوقوف علي هذا المعني، دعنا نحلل عنواناً واحداً كعينة "تأثير المضادات الحيوية فى البكتيريا". هل هذا عنوان جيد؟ من الناحية الشكلية نعم، فهو قصير ولا يحمل كلمات حشو. ولا شك، سوف لن يتحسن بتغييره إلى "ملاحظات أولية على تأثير بعض المضادات الحيوية فى أنواع مختلفة من البكتيريا". على كل حال، فإن الإيجاز فى

أغلب العناوين شديدة القصر ناجم عن سبب واحد وهو استعمال المصطلحات العامة بدلاً من المصطلحات الدقيقة.

من البديهى نستطيع ونحن مطمئنون، أن نقول إن الدراسة التى تحمل ذلك العنوان "العينة" لم تختبر تأثير كل المضادات الحيوية فى كل أنواع البكتيريا، وبالتالى يمكن عد العنوان فاقد المدلولية، لأنه إذا كانت الدراسة على مضاد حيوى واحد أو قليل من المضادات فيجب فى هذه الحالة ذكر المضاد أو المضادات فى العنوان، وكذلك الحال بالنسبة إلى الكائنات الحية. وإذا كان عدد المضادات الحيوية والكائنات الحية كبيراً ويتعذر ذكرها فى العنوان، فى هذه الحالة، يمكن وضعها فى مجاميع ذات مسميات وذكر اسم كل مجموعة. وهذه أمثلة لعناوين أكثر مدلولية من العينة التى تناولناها:

"تأثير الستربتومايسين فى *Mycobacterium tuberculosis*".

"تأثير المضاد الحيوى (Polyene) فى البكتيريا الممرضة للنبات".

"تأثير مضادات حيوية فطرية مختلفة فى الـ: (*Candida albicans*) والـ: (*Aspergillus fumigatus*).

على الرغم من أن هذه العناوين تعد أكثر قبولا من العنوان العينة إلا أنها ليست جيدة بالمعنى الصحيح لأنها ما زالت تحمل الكثير من طابع العمومية، فإذا كان بالإمكان إضفاء المزيد من التعريف لكلمة "تأثير" فسيكون المعنى أكثر وضوحا، فمثلا يمكن كتابة العنوان الأول من العناوين المذكورة أعلاه كالآتى:

"تثبيط نمو (*Mycobacterium tuberculosis*) بوساطة الستربتومايسين".

### 6- المختصرات واستعمال الكلمات الركيكة فى العنوان:

يجب ألا يحتوى العنوان على كلمات مختصرة فى صورة رموز، أو على معادلات كيميائية أو ألقاب (باستثناء الأسماء المتعلقة بالأجناس الوراثية)، كما لا يجب استعمال كلمات ركيكة أو مبهمة أو ما شابه ذلك. وعند التخطيط لوضع العنوان، على المؤلف أن يسأل نفسه "كيف بإمكانى أن أبحث عن مثل هذه المعلومات فى مواقع البحث؟ ، فإن المستعمل للخدمات الببلوجرافية يمكن أن يعثر على جزء فقط من المواد المنشورة من غير أن يلاحظ أن هناك مراجع أخرى مذكورة تحت مسميات أخرى مختصرة، وفى الحقيقة تمتلك الأنظمة علي مواقع الإنترنت برامج بحثية قادرة على إظهار مدخلات مثل:

DNA. و Deoxyribonucleic acid

غير أن أفضل شئ للمؤلفين والمحررين هو تجنب الاختصارات فى العناوين. وكذلك تجنب الألقاب والكلمات الركيكة والمصطلحات القديمة وغير المعتادة.

## خامساً: ترتيب أسماء المؤلفين وعناوينهم (Authors Names and Affiliations)

### 1- ترتيب الأسماء

في أغلب الأحيان يكون الجزء الأسهل فى إعداد الورقة العلمية هو كتابة السطر الخاص بأسماء المؤلفين وعناوينهم، غير أن ذلك لايكون علي الدوام هو القاعدة. لقد

سمعنا عن الكثير من الخلافات بين الزملاء بسبب عدم اتفاقهم على الأسماء التى يجب أن تظهر وكيفية ترتيبها. فإذا كان معك مؤلف مشارك فيمكن أن تتفاوت المشاكل بينكم والمتعلقة بحقوق النشر، من مشاكل تافهة إلى أخرى تؤدى خلاف وانشقاق أو علي الأقل تترك في النفوس بعض الآثار.

و للأسف ليس هناك قواعد أو عرف عام بخصوص ترتيب الأسماء متفق عليه. فبعض المجلات يطلب بأن يكون ترتب أسماء المؤلفين يأتي طبقا للحروف الهجائية، غير أن مثل هذا النظام السهل الذى لا يعطى أهمية لترتيب الأسماء لم يصبح شائعا بعد. وقد جرت العادة أن يكون الترتيب تبعاً لدور كل باحث ومقدار جهده في أثناء إجراء البحث وكتابته.

و لقد ظهرت فى الماضى نزعة عامة تجاه ذكر رئيس المختبر كأحد المؤلفين سواء أسهم أو لم يسهم فى البحث، فغالبا ما كان يكتب اسمه آخر الأسماء. ونجم عن هذا النظام أن الموقع الأخير أى موضع آخر اسم فى سطر المؤلفين أصبح الموضع المرغوب نظراً لمكانة صاحبه الاعتبارية. ولكن إذا كان هناك مؤلفان اثنان ولم يكن أحدهما رئيسا لمختبر ولا حتى أستاذاً فمن المعروف أن الترتيب يخضع لدور كل واحد منهم في البحث، من ناحية الفكرة والتصور ثم التنفيذ والكتابة.

ومن المعروف أن المؤلف صاحب الإسم الأول هو الأعلى منزلة أو مقاماً أو الأكثر فعالية فيما يتعلق بالعمل المنشور، أى أنه المؤلف الرئيس، وهو صاحب الباع فيما سجل فى الورقة العلمية من أعمال. ولقد أصبح هذا الاتجاه مقبولاً الآن حتى عندما

يكون اسم المؤلف الأول لطالب دراسات عليا واسم المؤلف الثانى (الثالث والرابع) لرئيس المختبر فيعد الطالب هنا هو المؤلف الرئيسى على افتراض أنه قام بأغلب عمل البحث أو كله.

## 2- نمط التناسق فى كتابة أسماء المؤلفين

عند كتابة البحث باللغة العربية (أو ملخص البحث) يفضل كتابة أسماء المؤلفين كاملة من غير استعمال الرموز أما إذا كتب البحث باللغة الإنجليزية فيفضل كتابة الاسم الأول كاملاً ملحقا بالحرف الأول للاسم الثانى ثم الاسم الأخير كاملاً، فإذا كان هناك شخصان باسم واحد وليكن (Jonathan B. Jones) فيمكن فى هذه الحالة التفرقة بينهما عن طريق العناوين ولكن إذا حدث وأن نشر الكثير من الناس تحت عنوان ( J. B. Jones)، وخاصة إذا استعمل بعضهم (Jonathan B. Jones) فسيشكل ذلك صعوبة للخدمات الببيلوجرافية.

وبصفة عامة لا تكتب المجلات العلمية ألقاب أو شهادات المؤلفين مقرونة بأسمائهم. ولو أن أغلب المجلات الطبية تشير إلى الشهادات بعد الأسماء، وكذلك الألقاب بعد الشهادات أو فى الحاشية، إلا أنه يجب مراعاة أن فى المجلات الطبية كذلك لا تذكر الشهادات ولا الألقاب فى قائمة المراجع.

## 3- قواعد كتابة عناوين المؤلفين:

تعد قواعد كتابة عناوين المؤلفين سهلة، ولكن غالبا ما يتم مخالفتها ونتيجة لذلك، لا يمكن الربط دائما بين المؤلفين وعناوينهم. وفى أغلب الأحيان نجد أن نظام المجلة هو

الذى يخلق هذا النوع من الإرباك وليس المؤلف. وفى حالة مؤلف واحد، يعطى عنوان واحد (عنوان الهيئة أو الجامعة أو الكلية التي يتبعها الباحث وحيث أجريت الدراسة) وإذا انتقل المؤلف إلى عنوان آخر قبل النشر، تجب الإشارة إلى العنوان الجديد فى الحاشية بعد كلمتى "العنوان الحالى". ويجب ذكر العناوين بنفس الترتيب الذى تذكر به الأسماء عندما يكون هناك مؤلفان اثنان أو أكثر.

أما في حالة نشر ورقة علمية لمؤلفين وليكونوا ثلاثة مثلاً، من جامعتين مختلفتين. وفى مثل هذه الحالة يجب أن يرفق اسم وعنوان كل مؤلف برقم مناسب مثل 1،2،3 أو أ، ب، ج ويوضع الترقيم بعد اسم المؤلف وقبل (أو بعد) العنوان المناسب.

إن هذا التقليد غالبا ما يكون ذا جدوى حيث يعد التعريف الواضح بالمؤلفين وعناوينهم ذا أهمية كبيرة بالنسبة إلى عديد من خدمات الببلوجرافيا. إذ لا يمكن جمع منشورات المؤلفين وتصنيفها فى مجاميع لاستخدامها فى أنظمة البحث، إلا إذا تم التعريف بالمؤلفين تعريفا مناسبا فى كل ورقة علمية.

**سادساً: كيفية إعداد ملخص الورقة العلمية (Abstract)**

يجب أن ينظر إلى الملخص أو المستخلص على أنه صورة مصغرة للورقة العلمية. و المستخلص يجب أن يشتمل على ملخص مختصر لكل جزء رئيسى من أجزاء الورقة: المقدمة (Introduction)، المواد وطرائق البحث (Materials and Methods)، النتائج (Results)، والمناقشة (Discussin).

ولقد عبر (Houghton, 1975) فى وصفه للمستخلص بالآتى:

"يمكن تعريف المستخلص (Abstract) بأنه موجز للمعلومات الواردة فى أى وثيقة" ويمكن المستخلص المعد إعداداً جيداً القراء من الوقوف على المحتويات الرئيسة لأى وثيقة بسرعة وبدقة، ومعرفة مدى صلتها باهتمامهم وتقدير مدى حاجتهم لقراءة الوثيقة كاملة. ولا يجب أن يزيد المستخلص عن 250 كلمة ويجب أن يعد بحيث يعرف بوضوح ما تعالجه الورقة و المستخلص يجب أن يطبع كفقرة واحدة. إن الكثير من الناس سيقرءون المستخلص سواء فى المجلة الأصلية أو مواقع البحث علي الإنترنت (مثل Pubmed) أو أى واحدة من المواقع البحثية الأخرى. والمستخلص يجب أن:

(1) يشير إلى الأهداف الرئيسة وأبعاد الدراسة،

(2) يصف الطريقة التى اتبعت،

(3) يلخص النتائج،

(4) يبرز الاستنتاجات الرئيسة.

وتجدر الإشارة بأن الاستنتاجات يجب أن تتكرر ثلاثة مرات: واحدة فى المستخلص، والثانية فى المقدمة والمرة الثالثة ـ غالبا مما تكون بمزيد من التفاصيل ـ فى المناقشة. ولا يجب أن يتضمن المستخلص أى معلومات أو استنتاجات لم تذكر فى الورقة، كما لا يجب أن يشير إلى أى مرجع من المراجع (باستثناء، وهذا نادر، القيام بتحوير فى طريقة سبق نشرها).

**1- أنواع المستخلصات:**

تنطبق القواعد المذكورة أعلاه على مستخلصات المجلات الرئيسة، وغالباً من غير تغيير فى مواقع البحث المتوفرة علي الإنترنت. ويعرف مثل هذا النوع من المستخلصات بأنه خبرى (Informative) ويعد بطريقة يوجز بها الورقة إلى أبعد حد ممكن، ففيه ذكر مختصر للمشكلة، وللطريقة التى اتبعت لحل المشكلة، وللبيانات المهمة والاستنتاجات. وعادة تغنى قراءة المستخلص عن قراءة الورقة كاملة، ولا يستطيع العلماء مواكبة ما يستجد فى مجال تخصصاتهم من غير هذه المستخلصات. وهذا النوع من المستخلصات هو المعتمد والذي يتصدر الأوراق العلمية في أغلب المجلات فى الوقت الحاضر.

هناك نوع آخر من المستخلصات يعرف بالمستخلصات الدلالية (Indicative) (أحيانا يطلق عليها المستخلصات الوصفية) وهى تشير إلى محتويات الورقة، وهى فى وظيفتها مثل جدول أو صفحة المحتويات. أى أنها تسهل على القارئ اتخاذ القرار بشأن قراءة الورقة. ولا يعد هذا النوع من المستخلصات بديلا للورقة الكاملة، وذلك نظراً لطبيعتها التى يغلب عليها الطابع الوصفى أكثر من الطابع الجوهرى. كما لا يجب استعمال المستخلصات الدلالية هذه كمستخلصات تبدأ بها الأوراق العلمية، ولكن يمكن استعمالها فى أنواع أخرى من المنشورات (أوراق المراجعة تقارير المؤتمرات، التقارير الحكومية، إلخ). وتعد مثل هذه المستخلصات ذات قيمة كبيرة بالنسبة إلى المشتغلين فى المكتبات.

وناقش (McGirr, 1973) الاستعمالات والأنواع المختلفة للمستخلصات مناقشة مستفيضة، ومن الأجدر إعادة ما توصل إليه من استنتاجات وتلخيصها فى الآتى لكي يستفيد بها باحثونا علي القدر الذي نأمله من هذا الكتاب:

"عند كتابة المستخلص يجب أن نتذكر أنه سينشر نفسه بنفسه، ويجب أن يكون متميزاً ومكتملاً، ويجب ألا يحتوى على مراجع أو شكل، أو جدول، وأن تكون لغته هى اللغة المعهودة للقراء، وألا يحتوى على الاختصارات المبهمة والكلمات المركبة من أوائل كلمات أخرى، كما يجب كتابة الورقة أولاً قبل كتابة المستخلص كلما أمكن ذلك"، كما لا ينصح باختصار المصطلح فى الملخص إلا فى حالة المصطلح الطويل المتكرر ذكره، ويجب الانتظار وإعطاء الاختصار المناسب فى أول استعمال للمصطلح فى المتن.

**2- اقتصاد الكلمات:**

تضع أغلب المجلات العلمية مستخلصاً فى بداية كل ورقة علمية على هيئة فقرة واحدة. ونظراً لأن المستخلص يسبق الورقة نفسها، ولأن المحررين والمراجعين يحتاجون لنوع من التوجيه، نجد أن أول جزء يقرأ ـ وهذا يكاد يكون عالمياً ـ فى عملية المراجعة هو المستخلص. وبالتالى من الأهمية القصوى أن يكتب المستخلص بطريقة خالية من الحشو الكثير والدخول في التفاصيل، وأن يصاغ بطريقة واضحة وميسرة؛ وذلك لجذب اهتمام المراجع. وكثيرا ما يرفض المراجع الورقة العلمية بمجرد قراءة المستخلص فقط. إن ذلك ربما يرجع إلى عدم اهتمام المراجع. ولكن لو عرفنا

المستخلص بأنه صورة مصغرة جدا للورقة فإنه يعد من المنطق أن تقول إن المراجع غالبا ما يتوصل إلى استنتاج غير ناضج، ولكن من المرجح أن يكون هذا الاستنتاج هو الصحيح، لأنه غالباً ما يتبع المستخلص الجيد ورقة جيدة ويتبع الملخص الردئ ورقة رديئة.

إن على الباحثين أن يكونوا على دراية كاملة بأسس إعداد المستخلصات، وذلك لأن أغلب المجلات تطلب مستخلصاً لكل ورقة علمية، كذلك يعد المستخلص أحد المتطلبات للإسهام فى العديد من الملتقيات المحلية والدولية (أحيانا يتحدد الإسهام بناء على المستخلصات المقدمة).

وعند كتابة المستخلص يجب فحص كل كلمة فيه بحذر شديد، فإذا كان بالإمكان كتابة ما يجب كتابته فى 100 كلمة فلا تستعمل 200 كلمة. لأن الزيادة فى الكلمات يعنى الزيادة فى تكاليف النشر، حيث إن أغلب المجلات العلمية تفرض رسوماً مالية على نشر كل ورقة علمية وغالباً ما تعتمد قيمة هذه الرسوم على عدد الكلمات. والأهم من ذلك هو أن استعمال الكلمات المهمة والواضحة سيساعد المحررين والمراجعين، بل والقراء أيضاً، بينما استعمال الكلمات المهمة والأساليب الغامضة يقلل من قيمة الورقة ولربما يؤدى إلى رفضها وعدم قبولها للنشر.

### سابعاً: كتابة المقدمة (Introduction)

تعتبر المقدمة هي البداية الحقيقية للورقة العلمية. ومن المفيد أن نذكر أن بعض الكتاب من ذوى الخبرة يكتبون العنوان و المستخلص بعد إتمام كتابة الورقة على الرغم من أن العنوان و المستخلص يسبقان أى جزء آخر من الورقة من حيث الموضع. على كل حال، من الواجب أن يحتفظ الكاتب فى ذاكرته (إن لم يكن على الورق) بعنوان مؤقت وتصور أو خطوط عريضة للورقة المقترح كتابتها، كما يجب عليه أيضاً الأخذ فى الاعتبار مستوى القراء الذين سيكتب لهم. وهذه الاعتبارات تساعد فى تحديد أى المصطلحات والطرائق التى فى حاجة للتعريف والشرح. وإذا لم يكن للكاتب أهداف واضحة فى مخيلته، فسيجد نفسه مشتتا بين اتجاهات عديدة فى وقت واحد.

**1- القواعد الأساسية في كتابة المقدمة**

إن من الحكمة أن يشرع الباحث في كتابة الورقة العلمية أثناء القيام بالتجارب، لأن الأشياء مازالت فاعلة فى الذاكرة خلال هذه المرحلة ، إضافة إلى أن الكتابة نفسها غالباً ما تكشف عن الكثير من نقاط الضعف أو عن بعض الآراء الجديدة التى تفيد البحث. وبالتالى ينصح بالكتابة فى الوقت الذى ما زالت فيه المواد والمعدات التى استعملت فى البحث متوافرة، وإذا كان معك زملاء آخرون مشاركون فى الدراسة فمن الأجدر البدء فى الكتابة خلال وجودهم واستغلال هذه الفرصة لمشورتهم.

إن أول جزء من متن الورقة هو المقدمة التى يجب أن يكون الهدف منها إعطاء قدر كاف من المعلومات للقارئ كخلفية تمكنه من فهم وتقويم النتائج المطروحة أمامه، من غير الحاجة إلى الرجوع إلي ما نشر فى السابق من البحوث ذات العلاقة. كما يجب

أن تتضمن المقدمة الأسباب المنطقية للقيام بالدراسة المطروحة، وفوق كل شئ يجب على الكاتب أن يذكر فى المقدمة باختصار ووضوح الغرض من كتابة الورقة، ويختار المراجع التى تعطى أحدث المعلومات وأهمها. ويمكن تلخيص القواعد المقترح اتباعها لإعداد مقدمة جيدة فى الآتى:

(1) يجب أن تطرح المقدمة أولاً وبكل وضوح ممكن، طبيعة وأبعاد المشكلة المدروسة.

(2) يجب أن تقدم مراجعة للدراسات السابقة وثيقة الصلة بالموضوع وذلك لتوجيه القارئ.

(3) يجب أن تتضمن طريقة الاختيار والبحث وأسباب (إن كان هذا ضروريا) اختيار هذه الطريقة المعينة.

(4) يجب أن تشير للنتائج والاستنتاجات الرئيسة.

ويجب أن يأتي ذلك كله بطريقة متسلسلة ومتتابعة وترتبط الفقرات المكتوبة بعضها ببعض. وكذلك حاول ألا تترك القارئ معلقاً، بل دعه يتتبع حلول المشكلة، فإن الخاتمة التى تحمل مفاجأة للقارئ يمكن أن تكون مناسبة فى عالم الأدب ولكنها لا تناسب فحوى ما نحب أن نسميه بالطريقة العلمية.

إن الكثير من المؤلفين، وخاصة المبتدئين منهم يرتكبون خطأ حجب أهم نتائج البحث إلى حين نهاية الورقة، وفى حالات نادرة، يتجاهل بعض المؤلفين ذكر النتائج المهمة فى الخلاصة على أمل شد القارئ للوصول به إلى نهاية الورقة حيث يفاجأ بالنتائج. فى الحقيقة إن مثل هذا الأسلوب لا يدل على النضج، وباختصار، تكمن مشكلة

النهاية التى تحمل المفاجأة فى الملل الذى يعترى القارئ الذى يتوقف عن القراءة قبل وصوله إلى نهاية الورقة بفترة طويلة وكما يقول (Ratnoff, 1981) "إن قراءة الورقة العلمية ليس كقراءة قصة بوليسية. إننا نريد أن نعرف الفاعل منذ البداية".

**2- أسباب وضع القواعد للمقدمة**

علي الباحث أو المؤلف أن يضع في خاطره أن يعي مجموعة من القواعد الأساسية عند كتابة المقدمة، لكي يجعل منها استهلالة تحظي بالقبول عند المراجع أو المحكم ومن قبل ذلك القاريء المتخصص. ومن الأهمية أن نتذكر دائماً أن الغرض من المقدمة هو تقديم الورقة بأبسط الأساليب.

و القاعدة الأولى في كتابة المقدمة هي تحديد (أو تعريف) المشكلة التي يعالجها البحث، وتصبح هي القاعدة الرئيسية التي ينطلق منها الباحث أو المؤلف. ومن الطبيعى أن عدم طرح المشكلة بطريقة معقولة ومفهومة يؤدى إلى فقدان اهتمام القارئ بالحل، و إذا لم تطرح المشكلة بصورة جيدة، فإنه سوف لن ينبهر بالحلول الذكية للمشكلة. و بمفهوم آخر، تشبه الورقة الأنواع الأخرى من المطبوعات الصحفية. ففى المقدمة يجب أن يكون لديك الوسيلة التى تخطف انتباه القارئ وعقله. لماذا اخترت ذلك الموضوع؟ ولماذا هو مهم؟

وتتعلق القاعدة الثانية والثالثة بالقاعدة الأولى. حيث يجب أن تطرح مراجعة الدراسات السابقة واختيار طريقة الحل بأسلوب يجعل القارئ يفهم ماذا كانت المشكلة وكيف كانت المحاولة لحلها.

بعد ذلك تقودنا تلك القواعد الثلاثة وبطريقة طبيعية إلى القاعدة الرابعة وهى إعلان النتائج الرئيسة والاستنتاجات التى يجب أن تكون لبنة مهمة فى مقدمة بعض البحوث.

**3- الاستشهاد بالمراجع الأخرى والاختصارات**

إذا نشر المؤلف ملخصاً أو ملاحظات مختصرة حول البحث فى السابق، فعليه الإشارة إلى ذلك فى مقدمة الورقة. كذلك يجب الإشارة فى المقدمة إلى الأعمال ذات العلاقة الوثيقة بالموضوع التى نشرت أو على وشك أن تنشر، ويتم ذلك عادة فى نهاية المقدمة أو عند الاقتراب من نهايتها. إن مثل هذه المراجع تساعد كثيراً فى جعل الأعمال السابقة المطروحة أكثر ترابطا ودقة وأجذب للذين يرغبون فى البحث عنها.

إضافة إلى القواعد المذكورة، يجب على المؤلف أن يتذكر دائما أن ورقته العملية يمكن أن تقرأ بوساطة أناس خارج نطاق تخصصه الدقيق، وبالتالى تبقى المقدمة هى الموضع المناسب لتعريف أى مصطلح خاص أو اختصارات ينوى المؤلف استخدامها.

**ثامناً: كتابة المواد المستخدمة وطرائق البحث Materials and Methods**

يعتبر الغرض الرئيسى من كتابة الجزء المتعلق بالمواد المستخدمة وطرائق البحث هو إعطاء تفاصيل كافية لتمكين أى شخص آخر متخصص من القيام بإعادة تجارب البحث. إن الدقة فى كتابة المواد وطرائق البحث تعد أمراً علي درجة كبيرة من الأهمية؛ وذلك لأن ما يشكل حجر الزاوية فى الطريقة العلمية هو أن تأخذ النتائج قالباً

علمياً، ولا يتسنى ذلك إلا بالقدرة على استعادة هذه النتائج من جديد إذا تم إجراء التجربة مرة أخرى، ولاختبار إمكانية استعادة النتائج، يجب على صاحب هذه النتائج أن يوفر الأسس التى بها يمكن أن تعاد التجارب بوساطة علماء آخرين. أى أنه يجب أن تحمل الورقة العلمية الإمكانية الكامنة للحصول على نفس النتائج أو نتائج مشابهة عند إعادة التجربة، وإلا فلا تعتبر البحث الموسوم ذا قيمة بالنسبة للحقل الذي أجريت فيه، فضلا عن الشكوك التي يمكن أن تثار حول مصداقية الباحث.

وعندما تتعرض الورقة العلمية إلى المراجعة والتقويم، يقوم المراجع العلمى الجيد بقراءة المواد وطرائق البحث قراءة دقيقة، وإذا وجد شك فيما يتعلق بإمكانية إعادة التجارب والحصول على نفس النتائج، فإنه سيوصى برفضها بغض النظر عن قيمة نتائجها.

**1- المواد المستخدمة Materials**

يجب أن يتضمن الحديث عن المواد المواصفات الفنية الصحيحة والكميات و مصدر أو طريقة الإعداد، وتستدعى الضرورة أحيانا ذكر الخواص الكيميائية والفيزيائية ذات الصلة بالموضوع، الخاصة بالمواد الكيميائية المستعملة. وعلي الباحث أن يتجنب ذكر الأسماء التجارية، والأفضل هو كتابة الأسماء العلمية أو الكيميائية المستعملة في التجارب، وذلك تفاديا للدعاية التجارية أو التعليق من المحكمين، إلى جانب أن كل الأسماء البعيدة عن الملكية الخاصة عادة ما تكون ذات شهرة دولية أكثر من الأسماء ذات العلاقة بالممتلكات الخاصة التى ربما تكون شهرتها محلية فقط. غير

أنه إذا كان هناك فروق معروفة بين منتجات محلية، وهذه الفروق على درجة من الأهمية (كما هو الحال فى بعض المواد المستعملة كوسط لإنبات الكائنات الحية الدقيقة) فى هذه الحالة، يعد استعمال الاسم التجارى مرفقا مع اسم المصنع ضرورياً.

كما يجب أن تذكر هوية الحيوانات والنباتات والكائنات الحية الدقيقة، المستعملة فى البحث، بصورة صحيحة، ويتم ذلك عادة بكتابة الجنس، والنوع، وأحيانا السلالة. وأيضا يعد من الضرورة الإشارة إلى مصدر هذه الكائنات الحية، مع إعطاء وصف لبعض السمات الخاصة (العمر، الجنس، الحالة الوراثية والفسيولوجية).

**2- الطرائق المستخدمة Methods**

يعد ذكر الطرائق حسب ترتيبها الزمنى هو الطرح المعتاد. ولو أن اتباع الترتيب الزمنى المتواصل يكون صعباً بعض الأحيان، فمثلا يجب أن تشمل الطرائق ذات العلاقة بالوصف مع بعضها، فإذا كان هناك تحليل معين لعنصر ما لم يتم إلا فى نهاية البحث، فيجب ذكر طريقة التحليل لهذا العنصر مع الطرائق الأخرى للتحليل، وليس فى الجزء الأخير من المواد وطرائق البحث.

**3- العناوين الفرعية**

يعد الجزء الخاص بالمواد وطرائق البحث هو أول جزء من الورقة يمكن أن يحمل بعض العناوين الفرعية، ويجب عند إعداد هذه العناوين مراعاة جعلها مطابقة للعناوين الفرعية التى فى الجزء الخاص بالنتائج. وستكون كتابة الجزأين ـ أى المواد وطرائق البحث والنتائج ـ أكثر سهولة إن كان الهدف هو تماسك وتسلسل الأفكار فى

الورقة، كذلك سيتمكن القارئ من الوقوف بسرعة على الارتباط بين النتيجة والطريقة ذات العلاقة.

### 4- القياسات والتحليل

يعد التحليل الإحصائى ضرورياً فى أغلب البحوث، ولكن على المؤلف أن يبرز ويناقش البيانات لا الطرق الإحصائية نفسها. وبصفة عامة تشير الإطالة فى وصف الطريقة الإحصائية إلى أن الكاتب اكتسب هذه المعلومات حديثاً ويعتقد أن القارئ كذلك فى حاجة إليها. إن الطرائق الإحصائية المتداولة يجب أن يشار إليها من غير تعليق، ويمكن أحيانا الإشارة إلى بعض المراجع فى حالة اتباع طرائق إحصائية متقدمة أو خاصة.

### 5- الحاجة إلى المراجع

عند وصف الطرائق التى اتبعت فى الدراسة يجب إعطاء التفاصيل الكافية التى تمكن أى باحث آخر متخصص من إعادة التجارب التى أجريت فى الدراسة. فإذا كانت الطريقة المتبعة جديدة ولم يسبق نشرها، هنا، يجب إعطاء كل التفاصيل المطلوبة، ولكن، إذا كانت الطريقة من الطرائق التى سبق وأن نشرت فى مجلة رئيسية، عندها يجب الإشارة إلى المراجع فقط، يفضل إعطاء وصف للطريقة إذا كانت المجلة التى سبق وأن نشرت فيها هذه الطريقة من المجلات المحدودة الانتشار.

وإذا كان هناك العديد من الطرائق البديلة الشائعة، يصبح من الأفضل تحديد هوية الطريقة باختصار مع الإشارة إلى المرجع. فمثلا يفضل كتابة "تم تحطيم الخلايا بالمعالجة بالموجات الصوتية عالية التردد بدلا من تحطيم الخلايا.

**6- استعمال الجداول**

تستعمل الجداول في أغلب الأحيان لكي تضم مجموعة من البيانات ترتبط معبعضها بعلاقات متشابهة أو موحدة، وغالبا ما تستعمل لإظهار التوحد أو التباين بين النتائج أو للاختصار وعدم التكرار. وعلي سبيل المثال إذا أراد المؤلف عند استعمال أعداد كبيرة من سلالات لكائنات حية دقيقة فى دراسته، يمكن استخدام جدول مناسب للتعريف بمصادرها وخصائصها، ويمكن أيضا وضع خصائص المركبات الكيميائية فى شكل جدول. وذلك غالبا ما يكون لصالح كل من المؤلف والقارئ.

وبالنسبة إلى الطريقة أو السلالة مما يستعمل فى تجربة واحدة من سلسلة من التجارب المذكورة فى الورقة، يجب الإشارة إليها فى الجزء الخاص بالنتائج، وإذا كانت مختصرة جداً يمكن ذكرها فى حاشية الجدول أو الشكل.

**7- القالب الصحيح للمواد وطرائق البحث**

من المهم أن يتفادى المؤلف أو الباحث الخطأ الشائع وهو خلط بعض النتائج مع جزء المواد وطرائق البحث. وباختصار هناك قاعدة واحدة فقط لكتابة الجزء الخاص بالمواد وطرائق البحث وهى: وجوب إعطاء معلومات كافية بالقدر الذى يمكن اختصاصى آخر من إعادة التجارب موضوع الورقة.

## تاسعا: كيف تكتب النتائج Results

### 1- محتويات النتائج

تعتبر النتائج هي لب الورقة العلمية، وتمثل البيانات الناتجة عن الدراسة، ويطلق على هذا الجزء من الورقة العلمية " النتائج ".

يوجد فى العادة مكونات لجزء النتائج، وتتمثل في:

أولا، يجب إعطاء نوع من الوصف الشامل للتجارب مبيناً الصورة الكبيرة، لكن من غير تكرار تفاصيل التجارب التى سبق أن أعطيت فى جزء المواد وطرائق البحث.

ثانيا: تقديم البيانات. كيف تقدم البيانات؟ بالطبع ليس من الهين تقديم البيانات، إذ أن نقل البيانات مباشرة من مذكرة المختبر (Lab Book) أو الحقل إلى مسودة الورقة لن يفيد.

إن من أهم الأشياء فى كتابة الورقة العلمية الاقتصار على طرح بيانات ممثلة وليس بيانات تتسم بطابع التكرار. وفى الواقع، يمكن للباحث أن يعيد تجربته أكثر من مائة مرة من غير تغيير يذكر فى النتائج، وهذا ربما يدخل البهجة على الأستاذ المشرف، ولكن ليس على المحرر أو حتى القارئ لأن المحرر والقارئ كليهما يفضلان الشئ المختصر أو العينى الممثلة للبيانات وليس البيانات كلها.

لقد عبر (Aeronson, 1977) عن ذلك بقوله :"إن طرح كل شئ من غير ترك أى شئ جانباً لا يدل على أن الشخص ذو معلومات غير محدودة، بل يدل على عدم قدرته على التمييز". لقد سبق أن قيل أن نفس المفهوم، وهو مفهوم مهم منذ قرن من

الزمان وذلك بوساطة John Wesley Powel وهو جيولوجى ترأس الرابطة الأمريكية للتقدم بالعلوم فى سنة 1888م حين قال :"السذج يجمعون الحقائق، والحكماء يختارونها".

## 1- كيفية معالجة الأرقام

إن معالجة البيانات تحتاج إلي نوع من الخبرة والتمرس، وأن يطلع المؤلف علي الطرق المختلفة لعرض البيانات من الأوراق العلمية الموجودة علي الإنترنت في ذات الموضوع. وسوف يلاحظ المؤلف أنه يجب أن تتم معالجة البيانات القليلة بطرحها وصفياً فى المتن. أما إذا كانت البيانات كثيرة وناجمة عن عدد من المعاملات فيجب فى هذه الحالة طرحها فى جداول أو أشكال بيانية.

إن أى بيانات معروضة يجب أن تكون ذات معنى. فلنفرض أن فى مجموعة معينة من التجارب تم اختيار عدد من المتغيرات (واحد فى كل مرة) ووجد أن بعضها له تأثير على التفاعل نجم عنه الكثير من البيانات، فى هذه الحالة، يمكن وضع هذه البيانات فى جدول أو شكل بيانى إلخ. أما المتغيرات التى لم ينجم عنها أى تأثير فى التفاعل فليس هناك حاجة إلى وضعها فى جداول أو طرحها.

غير أنه من الأهمية دائما الإشارة إلى الجوانب السلبية للتجارب. وبعدم ذكر ما لم يوجد تحت ظروف التجارب التى أجريت نوع من الضمان؛ لأنه من المرجح أن يجد

باحث آخر نتائج مخالفة تحت ظروف مغايرة. ولقد ذكر (Carl Sagan, 1977) "أن غياب الدليل ليس دليلا على غياب الشئ".

وإذا استعمل الإحصاء فى وصف النتائج فيجب أن يكون استعماله ذا معنى، ولتأكيد هذه النقطة يروى لنا Erwin Neter رئيس التحرير السابق لمجلة ( Infection & Immunity) قصة كلاسيكية تحوي نوعا من الفكاهة، حيث قرأ فى إحدى الأوراق ما يأتى : ثلاثة وثلاثون وثلث% من الفئران التى استخدمت فى هذه التجربة شفيت باستخدام العقار رهن الاختبار و ثلاثة وثلاثون وثلث% من العشيرة المختبرة لم تتأثر بالعقار وبقيت فى حالة سبات والفأر الثالث تمكن من الهرب. إن هذا الباحث وإن كان أميناً إلا أنه لا يحمل الخبرة اللازمة لعرض المعلومة.

**2- اعمل جاهداً من أجل الوضوح**

إن الوضوح هو سر نجاح الكاتب، ولذا يجب أن تكون النتائج قصيرة وسهلة وواضحة، ومن غير حشو. وعلى الرغم من أن الجزء الخاص بالنتائج غالبا ما يكون أقصر جزء، إلا أنه يعد أهم جزء فى الورقة، وخاصة إذا كان الجزء السابق له وهو المواد وطرائق البحث، والجزء الذى يعقبه وهو الخاص بالمناقشة مكتوبين كتابة جيدة.

إن كان هناك جزء فى الورقة العلمية يحتاج إلى أن يطرح بطريقة واضحة وسهلة فهو جزء النتائج، وذلك لأنها، أى النتائج، هى الثمرة التى يسهم بها الباحث فى إثراء عالم المعرفة. لأن الأجزاء الأولى من الورقة "المقدمة، المواد والطرائق" أعدت لتبين لماذا وكيف تحصل الباحث على النتائج، ويعد الجزء الأخير (المناقشة) ليبين ماذا

تعنى هذه النتائج. وبالتالى يصبح من البديهى أن يكون نجاح الورقة أو فشلها مبنيا على النتائج وعليه يجب أن تطرح النتائج بوضوح، بل بأقصى وضوح ممكن.

**3- تجنب الإسهاب**

حاول ألا تكون هدفاً للنقد بسبب الإسهاب فى جزء النتائج، إن الخطأ الشائع عادة هو التكرار الذى يكون فى صورة كلمات لما هو بيّن وواضح للقارئ فى الجداول أو الرسومات، والأسوأ من ذلك، هو الطرح الفعلى فى المتن لكل أو بعض البيانات التى فى الجداول أو الأشكال، وهذا الخطأ عادة ما يتم ارتكابه بصورة متكررة من قبل الكثير من المؤلفين.

## عاشراً: كيف تكتب المناقشة Discussion

**1- المناقشة والحشو اللغوى**

تتميز المناقشة بصعوبة تعريفها موازنة ببقية الأجزاء الأخرى المكونة للورقة العلمية، نتيجة لذلك تعد أصعب جزء من حيث الكتابة. ويتم رفض الكثير من الأوراق العلمية بوساطة محررى المجلات العلمية بسبب رداءة مناقشتها على الرغم من صحة النتائج وأهميتها، والأكثر من ذلك أن المعنى الحقيقى للنتائج يتم أحيانا طمسه بالكامل نتيجة للتفسيرات الخاطئة المطروحة فى المناقشة، ومرة أخرى، ينجم عن ذلك عدم قبول الورقة للنشر.

إن الكثير من المناقشات تتسم بطابع الإطالة والحشو. ولقد عبر عن ذلك Doug Savile بقوله:"أحيانا أسمى محاولة المؤلف الذى يتستر بغطاء أو سحابة من الحبر عندما يكون فى شك من حقائقه المطروحة أو تعديلاته بتكنيك الحبار (الحيوان البحرى) (Tableau, September 1972)".

**2- مكونات المناقشة**

إن المناقشة الجيدة كجزء من الورقة العلمية يتسم ببعض السمات الأساسية والجوهرية، وفي اعتقادي أن المكونات الجوهرية للمناقشة ستتحقق إذا أخذت النصائح الآتية بعين الاعتبار:

1- حاول أن تطرح الأسس، والعلاقات، والتعميمات التى تحملها النتائج، مراعياً تحقيق المناقشة بالنقاش وليس بتكرار النتائج.

2- أشر إلى أى استثناءات أو غياب الارتباطات، وعرف النقاط التى لم تحسم، ولا تخاطر بإقحام أو تغطية بيانات غير مناسبة.

3- وضح كيفية اتفاق أو تعارض نتائجك وتفسيراتك مع الأعمال المنشورة فى السابق.

4- من الأجدر أن تناقش الجوانب النظرية والتطبيقية لعملك من غير خجل.

5- أذكر استنتاجاتك بكل وضوح ممكن.

6- لخص أدلتك لكل استنتاج وابتعد عن افتراض الأشياء.

**3- العلاقات الواقعية**

باختصار شديد وميسر، يعد الهدف الرئيسى من المناقشة هو إبراز العلاقات التى بين الحقائق التى تمت مشاهدتها فى البحث. ولتأكيد هذه النقطة تذكر القصة القديمة. تدور القصة حول واحد من عاماء الأحياء الذى قام بتدريب حشرة (برغوث). فبعد تدريب استمر عدة شهور، تمكن عالم الأحياء من الحصول على استجابات معينة لبعض الأوامر. وكانت أروع التجارب تلك التى يعطى فيها الأستاذ تعليماته ثم يصيح "اقفز" ويقفز البرغوث فى الهواء كلما طلب منه ذلك.

وكان الأستاذ على وشك أن يقدم هذا العمل الفذ إلى الأجيال القادمة من خلال إحدى المجلات العلمية لكنه - بحكم أنه عالم حقيقى - قرر أن يتوسع فى التجربة بأخذه خطوة أخرى إلى الأمام، فقام بسلسلة من التجارب حاول فيها تحديد موقع العضو الذى يقوم بالاستجابة. وفى إحدى التجارب أزال أرجل البرغوث، واحدة تلو الأخرى، وبعد إزالة كل رجل كان البرغوث، وبكل لطافة، يستجيب لأمر القفز الصادر له، ولكن بأقل إثارة. وأخيرا. وبعد إزالة الرجل الأخيرة أصبح البرغوث من غير حراك وفشلت أوامر الأستاذ فى الحصول على الاستجابة المعهودة.

وأخيرا قرر الأستاذ أن باستطاعته نشر اكتشافاته، وأطلق العنان لقلمه واصفاً، وبتفصيل دقيق التجارب التى أجريت خلال الأشهر السابقة، وكان يحلم بأن يهز دنيا العلوم باستنتاجه الذى لخصه كالآتى "عندما يفقد البرغوث أرجله لم يعد باستطاعته السمع".

ويخبرنا Claude Bishop عميد المحررين الكنديين قصة أخرى مماثلة وهي:

أعدت مدرسة للعلوم تجربة سهلة لتبين لتلاميذها مدى خطورة تناول الكحول. فجهزت كوبين أحدهما يحتوى ماء والآخر كحولا، ووضعت دودة فى كل منهما، فلوحظ أن الدودة التى فى كوب الماء استمرت فى السباحة بينما ماتت الدودة الأخرى التى فى كأس الكحول بعد وضعها مباشرة. وسألت المدرسة تلاميذها ماذا تعنى نتائج هذه التجربة؟ فأجابها أحد الصغار من الصف الخلفى "أنها تعنى أننا إذا شربنا الكحول فسوف لن نصاب بالديدان".

**4- أهمية الورقة**

يحدث فى كثير من الأحيان تجاهل المؤلف نقاش أهمية العمل العلمى المطروح أو أن يكون نقاشه لهذا الجانب مبتوراً وليس كافياً. وقد يكون إهمال المؤلف لنقاش أهمية عمله ناجما عن كثرة النتائج المطروحة وتشاعبها مما يحجب بريق أهميتها عنه وعن القارئ الذى يتساءل أحيانا مستهيناً بقيمة العمل. والمناقشة يجب أن تنتهى بملخص قصير أو باستنتاج يتعلق بأهمية العمل، ولقد أجاد (Thristle, Anderson, 1974) فى التعبير عن ذلك بقولهما :"وأخيرا تعد الكتابة الجيدة كالموسيقى الجيدة ذات الخاتمة الشيقة، حيث يحدث فى كثير من الأحيان أن تفقد الورقة العلمية الكثير من قيمتها بسبب تشتت وعدم وضوح نهاية مجرى نقاشها الذى كان واضحاً فى البداية "أو كما قال (T.S. Eliot) أن العديد من الأوراق العلمية لا تنتهى بصوت مدوى بل تنتهى بأنين وتوجع خافت.

**5- تعريف الحقيقة العلمية**

ليس من المطلوب منك أن تصل إلى استنتاجات واسعة عند إبرازك العلاقات التى بين الحقائق المشاهدة، لأنك نادرا ما تكون قادراً على تسليط الضوء لكشف كل الحقيقة. إن أحسن ما يمكن أن تقوم به، هو تسليط الضوء على جانب واحد فقط من الحقيقة، ويمكن تنوير هذا الجزء من الحقيقة بما توصلت إليه من نتائج. أما محاولة إبراز صورة أكبر من تلك التى أظهرتها نتائجك يمكن أن تظهرك بمظهر (الأحمق) إلى درجة يمكن أن تضع استنتاجاتك المدعمة بالنتائج موضع شك.

ومن هذه الزاوية أهمس في أذن كل باحث خاصة في عالمنا العربي: أن أكشف عن مرآتك الصغيرة، أو سلط الضوء على جزء من الحقيقة، أما الحقيقة كاملة فهى موضوع يستحسن تركه إلى الجهلاء الذين يدعون اكتشافها كل يوم.

وعندما تصف معنى ذلك الجزء الصغير من الحقيقة الذى أظهرته تحر البساطة فى وصفك. إن الجمل السهلة هى روح الحكمة بينما الإطناب فى اللغة واستعمال الكلمات الفنية الرنانة نهج يتبع لنقل الأفكار الضحلة، خاصة وأننا نكتب بلغة ليست لغتنا، ولا نمتلك البلاغة في الصياغة وما يصاحبها من تعبيرات بيانية ودلالية تعزز من قوة اللغة البحثية وتقوي من طريقة عرضه.

### حادي عشر: كتابة كلمة الشكر Acknoldgment

تعتبر كلمة الشكر دليلا علي أصالة الباحث أو المؤلف واعترافه بالجميل لمن ساعدوه في إنجاز البحث، كمن قام بعمل تجربة معينة أو سمح له باستخدام جهاز معين

أو ساعده في تفسير بعض النتائج أو حتي أثناء المراجعة لنسخة البحث الأولي. وقد يكون الشكر فرض عين إذا كان البحث قد تم تمويله من مؤسسة معينة مانحة، جيث تعتبر شريكاً أساسيا في إنجاز العمل ومن الناحية الأدبية يجب تقديم الشكر لها تفصيلا.

**1- مكونات الكلمة**

تتكون كلمة الشكر عادة من مكونين أساسيين يجب أن يعارا اهتماماً بالغاً واعتباراً واضحاً.

**أولا:** على المؤلف أن يشير، عرفاناً بالجميل، إلى أى مساعدة فنية فاعلة تلقاها من أى شخص سواء من العاملين فى معمله أو من أى مكان آخر. وعليه بصفة خاصة، إن يذكر بالثناء مصدر حصوله على الأجهزة الخاصة مثلا، أو مواد استنبات أو أى مواد أخرى. إضافة إلى ذلك على المؤلف أن يثنى على مساعدة أى شخص أسهم إسهاماً فاعلاً فى القيام بالبحث أو فى تفسير النتائج كما ذكرت.

فيمكن أن يكتب المؤلف كلمة كالآتى:"أتوجه بالشكر إلى الدكتور منير محمد سالم على مساعدته فى القيام بالتجارب، والدكتور فارس العنزي على دعمه اللامحدود، والدكتور إبراهيم السراء علي نقاشه القيم". من البديهى أن أغلبنا بحكم الخبرة، يدرك أن كلمة الثناء هذه هى اعتراف مقنع بأن منير سالم قد قام بالعمل وأن فارس العنزي قد أسهم في توفير المواد والأجهزة وأن إبراهيم السراء قد أسهم فى تفسير بعض النتائج، أو في تصحيح بعض المعطيات.

**ثانيا:** مما يذكر فى كلمة الشكر الإشارة بالثناء إلى أى مساعدة مالية تم الحصول عليها من جهة أخرى سواء كانت فى صورة عقود أو منح دراسية أو غيرها.

**2- جمال التعبير وفطانة الشكر**

إن من أهم عناصر كلمة الشكر هو الود والكياسة، وفى الحقيقة لا توجد طريقة علمية خاصة بهذا الجانب من الورقة العلمية. وكل ما فى الأمر أن القواعد الواجب تطبيقها فى أى جانب حضارى من جوانب الحياة، يجب اتباعها فى هذا الجزء من الورقة العلمية. فإذا استعرت شيئا من جارك يصبح من الضرورى تقديم كلمة شكر له. وأيضا إذا عملت برأى جارك فى تنفيذ مشروع إصلاح يتعلق مثلا بحديقة بيتك، وكان هذا الرأى صائبا فيصبح من الواجب شكره على رأيه. كذلك الحال فيما يتعلق بالعلم، فإذا أمدك زميلك فى المختبر أو فى محطة الأبحاث بأفكار مهمة، أو معدات أو أجهزة مهمة، يصبح من الواجب القيام بشكره، ويجب أن يكون ذلك فى صورة مطبوعة، فهذه هى الطريقة التى تطرح بها المناظر العلمية الجميلة إلى قرائها.

وقبل إعادة كلمة الشكر يجب أخذ الحذر والتريث، ويعد من الحكمة أن تعرض النص المقترح لكلمة الشكر على الشخص المعنى بهذه الكلمة، فلربما يشعر بأن الكلمة ليست كافية فى حقه، أو أن هناك إسرافاً فى الثناء عليه. وبما أن الأشخاص المعنيين فى كلمة الشكر عادة ما يكونون زملاء عمل أو أصدقاء لنا، لذا يصبح من الغباء أن نجازف بصداقة زميل لنا أو بفرصة علاقة مستقبلية بنشر كلمات شكر على نطاق جمهور القراء ليست كافية فى حق صاحبها، أو يمكن أن تكون جارحة له. وأحيانا يكون عدم ذكر كلمة

الشكر أفضل من كلمة شكر غير مناسبة، وعليه يجب أن نكون حذرين فى تقويمنا لنصائح ومساعدة أصدقائنا ويجب أن نشكرهم بالطريقة التى تسرهم.

إضافة إلى ما سبق، إذا كانت كلمة الشكر تتعلق بفكرة أو اقتراح أو تفسير للنتائج فيجب أن نكون دقيقين بخصوصها، فإذا كان الإطراء على إسهام الشخص المعنى بالشكر مطروحاً بطريقة تعطى بعداً شاسعاً لأهمية الإسهام، فإن ذلك سيضع صاحب الإسهام فى موضع حساس ومحرج من حيث تحمل المشاركة فى مسئولية ما نشر فى الورقة العلمية، ومن الطبيعى، إذا لم يكن زميلنا مشاركاً فى التأليف فلا يجب علينا أن نضعه فى موضع المسئولية من حيث المحاور الرئيسة التى تعالجها الورقة. ولاشك أن هذا الزميل يمكن أن تكون له وجهة نظر مخالفة فيما يتعلق ببعض النقاط الرئيسة فى الورقة، ولذا ليس من طبيعة الأمانة العلمية ولا العلم الجيد أن تطرح كلمة الشكر بطريقة يمكن أن تسئ للغير.

**ثاني عشر: كيفية إعداد قائمة المراجع**

تعتبر المراجع هي أدوات التوثيق اللازمة لمصداقية النص المكتوب، وعلي الرغم من أهمية ذكرها فإنه يجب عدم التغالي فيها، أو الوقوع في خطأ كثرتها، إيمانا من الباحث بأن كثرة المراجع يعزز من قيمة العمل. وهناك قاعدتان قاعدتان يمكن اتباعهما فى الجزء الخاص بقائمة المراجع، والتي نضعهما كي يستنير بهما المؤلف أو الباحث وهما:

## 1- قواعد للاتباع

**أولا:** يجب الاقتصار فى قائمة المراجع على المراجع المهمة المنشورة. أما المراجع الخاصة بالبيانات غير المنشورة، وبالأوراق العلمية التى تحت الطبع، وبالملخصات، وبالرسائل والأطروحات العلمية وغيرها من المواد الثانوية فيجب تفادى كثرتها فى قائمة المراجع، وإذا تبين أن هناك مرجعاً مهماً من هذه المراجع فيمكن الإشارة إليه بوضعه بين قوسين أو كحاشية فى المتن. ويمكن ذكر الورقة العلمية المقبولة للنشر فى قائمة المراجع مع الإشارة إلى اسم المجلة متبوعا بعبارة "تحت الطبع".

**ثانيا:** يجب فحص جميع الأجزاء لكل مرجع ومطابقتها بالأصل قبل تقديم الورقة العلمية للنشر، ولربما، وللمرة الثانية، عند مرحلة الطباعة المبدئية. وكما ذكر أحد خبراء المكتبات السابقين: إن أكثر الأجزاء احتواء على الأخطاء هو الجزء الخاص بقائمة المراجع.

## 2- أساليب إعداد قائمة المراجع

تختلف المجلات كثيراً من حيث الأسلوب المتعلق بإعداد قائمة المراجع... فبعض المجلات تذكر عناوين المراجع والبعض الآخر لا يقوم بذلك، ويصر البعض على الترقيم الكامل لصفحات المرجع بينما يكتفى البعض بكتابة أرقام الصفحات الأولى فقط. على كل حال، إن الكاتب الجيد يكتب المراجع كاملة على البطاقات الخاصة بذلك (عادة بطاقات 3×5 سم أو فى ملف الورقة بجهاز الكمبيوتر)، وبذلك تتوافر له كل المعلومات التى يحتاجها عند إعداده للورقة العلمية. ويصبح من السهل أيضا مراجعة المعلومات ـ

إذا تطلب الأمر ـ عندما تكون جاهزة، لأن تتبع عشرين مرجعاً أو أكثر لإضافة عناوينها أو أرقام صفحاتها يعد عملاً مضنياً، وذلك قد يحدث بناء على طلب محررى المجلات. وحتى لو كانت لديك معرفة بأن المجلة التى تنوى أن ترسل إليها الورقة العلمية لغرض النشر تتبع أسلوباً مختصراً فيجب إعداد قائمة لمراجعك كاملة وتحتفظ بها. وهذا يعد تصرفاً جيداً وذلك لسببين:

(1) أن هناك احتمال لرفض بحثك من قبل المجلة التى اخترتها، وهذا ينجم عنه اتخاذك لقرار تقديم البحث إلى مجلة أخرى، التى ربما تكون ذات متطلبات مختلفة عن المجلة السابقة.

(2) من المرجح أنك ستستعمل بعض من المراجع نفسها مرة أخرى، سواء فى أوراق علمية أخرى، أو فى مقالات تتعلق بالمراجعات العلمية (وتطلب أغلب مجلات المراجعات العلمية مراجع كاملة).

ولحسن الحظ هناك برامج حديثة للحاسوب تقوم بترتيب المراجع طبقا لمواصفات عديدة، وتوجد هناك بعض البرامج المجانية التي تساعد الباحث أو المؤلف في النجاة من أخطاء المراجع المعتادة. فمثلا برنامج (End Note) بإمكانه ترتيب المراجع لمجلة الـ: (Science) ولمجلة الـ: (Nature) ومجلات أخرى غيرها. ويتم ذلك أساساً بلمسة أحد أزرار الحاسوب، بعدها يتم ترتيب المراجع المخزنة فى الذاكرة حسب النمط المطلوب. فإذا رفضت الورقة العلمية من قبل مجلة ما، فيمكن بلمسة أخرى لأزرار الحاسوب إعادة ترتيب المراجع طبقا لما هو مطلوب من مجلة أخرى. إضافة

إلى ذلك، يستطيع برنامج الـ: (End Note) إعادة ترتيب الإشارة إلى المراجع داخل المتن بما فى ذلك ترتيبها فى قائمة المراجع من نهاية الورقة. ومن المزايا الحسنة لهذا البرنامج أو برنامج الـ: (Reference Manager) أو غيره من البرامج، الدقة المتناهية لأنه طالما تم إدخال المرجع إلى الحاسوب من غير خطأ مطبعى فلا يمكن أن يطبع بطريقة خاطئة، والسبب طبعاً عدم الحاجة إلى طباعته مرة أخرى.

وعلى الرغم من وجود عدد كبير من أساليب إعداد قائمة المراجع، إلا أن ما هو سائد فى المجلات العلمية لا يخرج من ثلاثة أساليب رئيسة وهى "الاسم والسنة" و "بالرقم من قائمة معدة حسب الحروف الهجائية" و"بالرقم طبقا لأولوية ورودها فى المتن".

**3- نظام ترتيب المراجع**

- **الاسم والسنة**

كان نظام الاسم والسنة، شائعاً لعديد من السنوات، وهو غالبا ما يشار إليه بنظام هارفارد (Harvard)، ولا زال يتبع فى الكثير من المجلات، إلا أنه لم يعد مستعملاً على النطاق الواسع الذى كان عليه فى السابق، وهو يتميز بملاءمته للمؤلف، لأن عدم ترقيم المراجع فى هذا النظام يجعل إضافة أو حذف أى مرجع من القائمة أمراً سهلاً، ومهما عدلت قائمة المراجع يظل "Smith and Jones (1990)" مثلا، كما هو من غير أى تغيير. وإذا كان هناك أكثر من مرجع بنفس الأسماء، وليكن " Smith and Jones (1990)" مثلا، فيمكن التغلب على هذه المعضلة بسهولة وذلك بذكر المرجع

الأول على النحو "Smith and Jones (1990a) " والمرجع الثانى على النحو " Smith and Jones (1990b)" إلخ.

إن مساوئ هذا النظام، أى نظام الاسم والسنة، تتعلق بالقراء والناشرين، فقد يجد القارئ عدداً كبيراً من المراجع فى جملة واحدة أحياناً أو فى فقرة واحدة مما يضطره إلى ترك عدد من السطور حتى يواصل قراءة الموضوع. وحتى وجود مرجعين أو ثلاثة مراجع مكتوبة بصورة متصلة قد تنفر القارئ. أما فيما يتعلق بالناشر فالمشكلة بديهية وهى زيادة التكاليف. لأنه عندما تختصر الإشارة إلى المراجع كهذا المرجع " Jones, and Higginbotham (1992)" بحيث تصبح مثلاً، يمكن الحد من تكاليف الطباعة والمراجعة إلخ. بدرجة ملحوظة. ونظراً لأن بعض الأوراق العلمية تحمل عددا كبيراً من المؤلفين نجد أن أغلب المجلات المستعملة لنظام الاسم والسنة تتبع قاعدة الـ: "*et al*" أى "وآخرون".

وهى غالباً كالآتى: تذكر أسماء مؤلفى المرجع المشار إليه فى الورقة العلمية إن لم يزد عددهم على اثنين، مثلا:" Smith and Jones(1990) ". أما إذا زاد عدد مؤلفى المرجع على ثلاثة فيجب الإشارة إليه كالتالى حتى ولو لأول مرة " Smith *et al.* (1990)". أما فى قائمة المراجع فتفضل بعض المجلات العلمية ذكر كل المؤلفين لكل مرجع بغض النظر عن عددهم، فى حين تذكر مجلات أخرى، وخاصة المجلات الطبية الرئيسة، ثلاثة المؤلفين الأوائل مصحوبين بكلمة "*et al.*" أى وآخرون.

- **نظام الحروف الهجائية والترقيم**

إن هذا النظام، وهو الإشارة إلى المراجع بالرقم بعد ترتيبها فى القائمة حسب حروفها الهجائية يعد تحويراً حديثا لنظام الإسم والسنة، وهو يقلل من تكاليف الطباعة، وتتميز قائمة المراجع المرتبة حسب الحروف الهجائية بسهولة إعدادها من قبل المؤلف واستعمالها بوساطة القارئ (وخاصة موظفى المكتبة).

ويتردد المؤلفون الذين اعتادوا نظام الإسم والسنة فى إتباع نظام الحروف الهجائية والترقيم، بحجة أن الإشارة إلى المرجع بالرقم يعد إجحافا فى حق القارئ الذى يجب أن يعرف اسم المؤلف المرتبط بنقاش الظاهرة المعروضة أو المشار إليها. بل وأحيانا يجب ذكر التاريخ أيضاً، على أساس أن القارئ يمكن أن تكون له وجهة نظر مختلفة من حيث نظرته لمرجع فى سنة 1894م موازنة بمرجع آخر صادر فى سنة 1994م.

لحسن الحظ يمكن التغلب على مثل هذه الصعاب وذلك بتحديد مدى أهمية الاسم أو التاريخ أثناء الإشارة إلى المراجع فى المتن. فإذا لم تكن هناك أهمية لأى منهما (وهذه هى الحالة السائدة غالبا) استعمل رقم المرجع فقط. فمثلا: "يتحول الـ: Pretyrosine كميا إلى Phenylalanine تحت هذه الظروف". أما إذا كانت هناك حاجة إلى ذكر اسم المؤلف، فيمكن القيام بذلك من خلال فحوى الجملة فمثلا:" تم اكتشاف دور الجيوب السباتية فى تنظيم عملية التنفس بوساطة "Heymans". وينطبق ذلك أيضا عند الحاجة إلى ذكر التاريخ، فمثلا: "استعمل الستربتومايسين لأول مرة فى معالجة داء السل فى سنة 1945".

- **نظام الترتيب حسب أولوية الورود فى المتن**

وملخص هذا النظام هو الإشارة إلى المراجع بالرقم حسب أولوية ورودها فى الورقة العلمية، وهو يوفر الكثير من تكاليف الطباعة موازنة بنظام الاسم والسنة، كما يفضله القراء لسهولة عثورهم على المراجع فى القائمة أثناء القراءة. ويعد هذا النظام مناسباً للمجلات المعتنية بالأوراق العلمية القصيرة ذات المراجع القليلة. إلا أن الأمر ليس كذلك بالنسبة للأوراق العلمية الطويلة التى تستعمل الكثير من المراجع. فهو لا يلائم المؤلف بسبب إعادة الترقيم عند إضافة أو حذف بعض المراجع، كما أنه لا يعد مثالياً بالنسبة إلى القارئ نظراً لأن عدم ترتيب المراجع فى قائمة المراجع ترتيبا هجائيا يمكن أن ينجم عنه فصل العديد من المراجع التى لمؤلف واحد عن بعضها.

وأخيرا فإن ترجيح نظام معين في كتابة المراجع لم يعد ذا معني، حيث أعلن عن ما يسمى بالمتطلبات المتماثلة أو الموحدة للأوراق العلمية المقدمة لمجلات الـ: (Biomedical)، وهى ترجح نظام ترتيب المراجع حسب أولوية ورودها فى المتن. ولقد أتبعت مئات من المجلات المعنية بالـ: (Biomedical) هذه المتطلبات (International Committee of Medical Journal Editors, 1993)، وعليه أصبح من الصعب الآن القول بسيادة نظام معين من أنظمة ترتيب المراجع.

لقد كانت وثيقة المتطلبات المتماثلة مثيرة للإعجاب من جوانب عديدة، وذات تأثير قوى، إلا أنه وفيما يتعلق بأساليب ترتيب المراجع، ما زالت هناك وجهات نظر أخرى مخالفة.

لقد قرر مجلس محررى علوم الأحياء (Council of Biology Editors) اتباع نظام الحروف الهجائية والترقيم فى ترتيب المراجع، وذلك ابتداء من صدور الطبعة الخامسة لكتيب أسلوب الكتابة (Style Manual)( CBE Style Manual Committee, 1983). إضافة إلى ذلك، ظهور الطبعة الرابعة عشرة من ( The Chicago Mannual of Style, 1993)، الذى يعد المرجع الرئيسى لجهات النشر المشهورة، حاملا معه شرطه المعهود الخاص بضرورة ترتيب المراجع حسب الحروف الهجائية. فهو بتعليماته التى تفوق مئة الصفحة المتعلقة بالتعامل مع المراجع يكرر مثل هذا التعليق:" إن أكثر الطرق ملاءمة من الناحية العملية لإدخال المراجع فى القائمة الخاصة بها هو اتباع الترتيب الهجائى طبقا لاسم المؤلف سواء كان ذلك فى القائمة كلها أو فى كل قسم منها".

إن المناقشات الفلسفية حول طرق كتابة المراجع لا تعني الباحث إلي حد كبير لأنه سوف يلتزم بطريقة المجلة التي ينوي النشر فيها (Formate)، وإن كان تعدد الأنظمة يضيف لوناً من ألوان المشقة علي المؤلف عند عدم قبول ورقته العلمية، ويترتب علي ذلك إعداد المراجع بالطريقة التي تتلائم مع المجلة الثانية التي وقع عليها الاختيار.

- **أمثلة على الأساليب المختلفة لإعداد قائمة المراجع**

حتى يرى القارئ بوضوح الاختلافات بين الأساليب الثلاثة الرئيسة المتبعة فى إعداد قائمة المراجع نورد ثلاثة مراجع وكيف يمكن أن تظهر للقارئ فى قائمة المراجع لمجلة ما.

**نظام الاسم والسنة:**

- Day, R.A. 1994. How to write and publish a scientific paper. 4th ed. Phoenix: Oryx Press.
- Huth, E.J. 1986. Guidelines on authorship of medical papers. Ann. Intern. Med. 104: 269-274.
- Sproul, J., H. Klaaren, and F. Mannarino. 1993. Surgical treatment of Freiberg's infraction in atheletes. Am. J. Sports Med. 21: 381-384.

**نظام الحروف الهجائية والترقيم:**

1- Day, R.A. 1994. How to write and publish a scientific paper. 4th ed. Phoenix: Oryx Press.

2- Huth, E.J. 1986. Guidelines on authorship of medical papers. Ann. Intern. Med. 104: 269-274.

3- Sproul, J., H. Klaaren, and F. Mannarino. 1993. Surgical treatment of Freiberg's infraction in atheletes. Am. J. Sports Med. 21: 381-384.

**نظام الترتيب حسب أولوية الورود فى المتن**

1- Huth, E.J. 1986. Guidelines on authorship of medical papers. Ann. Intern. Med. 104: 269-274.

2- Sproul, J., H. Klaaren, and F. Mannarino. 1993. Surgical treatment of Freiberg's infraction in atheletes. Am. J. Sports Med. 21: 381-384.

3- Day, R.A. 1994. How to write and publish a scientific paper. 4th ed. Phoenix: Oryx Press.

ويمكن القاريء الكريم الاطلاع علي مزيد تفصيل حول كتابة المراجع في الملحق رقم (5) وكذلك الاختصارات العالمية المعتمدة لأسماء المجلات في الملحق رقم (6).

**ثالث عشر: الإعداد النهائي للورقة العلمية ونشرها**

**1- أهمية الإعداد الجيد للورقة العلمية**

يجب الأخذ فى الاعتبار في الإعدادات النهائية للورقة العلمية مراجعة شروط المجلة التى تنوى تقديم ورقتك العلمية إليها مرة أخري. أيضا يجب التمعن وبدقة فى آخر عدد

لهذه المجلة مع إعطاء اهتمام خاص للجوانب المتعلقة بالطابع التحريرى للمجلة الذى عادة ما يختلف كثيراً من مجلة إلى أخرى، كطريقة الإشارة إلى المراجع والعناوين الرئيسية والفرعية، وحجم وموقع الملخص، وتصميم الجداول والأشكال وطريقة معاملة الهوامش....الخ

على كل حال، يمكن القول، ومن الناحية المثالية، بأن المادة العلمية الممتازة يجب أن تنشر بغض النظر عن أسلوب إعدادها المبدئية. ولكن، وهذا من الناحية الواقعية، هو أن المحررين والمراجعين، وهم فى أغلب الأحيان يقومون بهذا النوع من العمل من غير مقابل، لا يسمح لهم وقتهم بالتعامل مع ورقات علمية رديئة الإعداد، أضف إلى ذلك أن أغلب المحررين يعتقدون، وبحكم خبرتهم، أن هناك علاقة مباشرة بين شكل الورقة العلمية من حيث الإعداد والمادة التى تحملها؛ فالورقة العلمية الرديئة فى إعدادها عادة ما تكون وسيلة نقل لمعلومات ضحلة وفقيرة.

وبالتالى ما ينصح به هو : إن أردت لورقتك العلمية أن تقبل للنشر يجب عليك التأكد من أنها أعدّت بصورة ممتازة، ومن غير أخطاء، وهى طبقا لأسلوب المجلة وشروطها من جميع النواحى. ومن الضرورى أن تكون مخطوطتك متوافقة مع آخر عدد صدر من المجلة المزمع النشر فيها.

**2- صفحات الورقة العلمية**

ينصح بأن تكون بداية كل جزء من الورقة العلمية على صفحة جديدة. فغالبا ما يكون العنوان وأسماء المؤلفين فى الصفحة الأولى وهذه يجب أن تعطى رقم 1. ويكون

المستخلص على الصفحة الثانية. وتبدأ المقدمة على الصفحة الثالثة، ويبدأ كل جزء من الأجزاء التالية (المواد وطرائق البحث، النتائج، إلخ) على صفحة جديدة، ويبدأ الجزء الخاص بقائمة المراجع على صفحة جديدة. وتعد الجداول على صفحات مستقلة. وتجمع عناوين الأشكال فى صفحة واحدة مستقلة، وترفق الجداول والأشكال (وعناوين الأشكال) مع الورقة على أن تكون فى نهايتها وليس خلالها.

من الناحية التاريخية كان نظام (الصفحة الجديدة) مطلباً لعديد من المجلات وذلك لأن تكنولوجيا إعداد الأحرف فى الطباعة كانت تتطلب إعداد الورقة بمثل هذا الأسلوب، أى فصل كل جزء من الورقة على حدة، ولكن وبسبب وجود الحاسوب ومرونة وسائل الطباعة والتصوير الحديثة لم تعد هناك حاجة لمثل هذا الأسلوب، إلا أنه من الأفضل الإبقاء على مثل هذه التجزئة فى الورقة العلمية حتى ولو أنها لم تعد ذات نفع بالنسبة إلى عملية الطباعة، إلا أن فائدة ذلك تظهر جليا عند قيامك بعمليات المراجعة.

عند طباعتك للورقة العلمية يجب أن تكون حريصا على أنها ذات فراغات جانبية واسعة. وتعد مسافة 2,5سم الحد الأدنى للفراغ الذى يجب أن يترك فى أعلى الصفحة وفى أسفلها وعلى الجانبين. والسبب فى ذلك هو حاجتك لمثل هذه الفراغات عند مراجعتك للورقة، وأيضا سيحتاج كل من المحرر وفنى الطباعة فيما بعد لمثل هذه الفراغات لكتابة أى ملاحظات ضرورية، وأيضا يعد من الأفضل استعمال ورق ذى أسطر مرقمة، لأن ذلك يسهل الإشارة إلى الأخطاء خلال عمليات التحرير والطباعة.

**3- استخدام أجهزة الحاسوب**

يستخدم الكثير من العلماء أجهزة الحاسوب، سواء المركزية أو الشخصية والبرامج المختلفة لمعالجة الكلمات.

ويوجد في برامج الويندوز جزئية تمكن الباحث - بطريقة آلية- من تصحيح الأخطاء الإملائية، وفى استخدامها فوائد كثيرة. إلا أن إعادة قراءة المخطوط بعد طباعته تعد شيئاً ضرورياً لتفادى أى أخطاء سواء إملائية أو موضوعية. ومن الناحية العملية تعد مهمة برامج مراقبة الأخطاء الإملائية كمهمة القواميس المعتادة المتعلقة بالمصطلحات العلمية والكلمات الغريبة. وباستخدام أجهزة الحاسوب يمكنك القيام بعدد من التنقيحات على المخطوطة فى وقت واحد، وفى أى وقت يمكن استعمال الطابعة المرفقة للحصول على نسخة مطبوعة على الورق، وبالتالى يمكن تفادى التأخير فى الحصول على النسخ المعدلة من المخطوطة.

**4- المراجعة النهائية**

هناك ملاحظة أخيرة، وهى أنه من الأجدر بعد طباعة البحث أن تقوم بشيئين اثنين:

**أولا:** اقرأه بنفسك، وربما تأخذك الدهشة إذا عرفت كم من الورقات العلمية يتم تقديمها للنشر من غير قراءتها بعد الطباعة، وهذه البحوث عادة ما تكون مليئة بالأخطاء المطبعية التى قد تشمل حتى اسم المؤلف.

**ثانيا:** من المستحسن أن تطلب من واحد أو أكثر من زملائك بأن يقوموا بقراءة مسودة البحث (وربما قبل إرساله إلي المجلة)؛ لأنه ربما يكون جزءاً أو أكثر من الورقة ليس

واضحا تماماً لزملائك، وهذا بطبيعة الحال ربما يرجع إلى حقيقة أن هذا الزميل ربما ليس على دراية بالموضوع، علي الرغم من أنه في ذات التخصص، ولكن فى نفس الوقت من الممكن أن يكون الجزء المعنى من الورقة ليس على الدرجة المطلوبة من الوضوح. أيضا يمكنك أن تطلب من احد العلماء العاملين فى حقل مختلف قراءة ورقتك وأن يشير إلى الكلمات والتعبيرات غير المفهومة، وتعد هذه هى أسهل طريقة لتحديد الأخطاء سواء علمية أو لغوية فى الورقة العلمية.

إضافة إلى ذلك يجب القيام بمراجعة الورقة مراجعة لغوية وذلك بإعطائها لأحد المتخصصين فى اللغة للقيام بذلك، ويوجد في أمريكا - مثلا – مجموعة من اللغويين تنحصر وظيفتهم في تنضيد البحث ومراجعته لغويا وإعادة الصياغة لبعض الجمل الركيكة التي تقلل من قيمة الورقة أو تضعف من أسلوب العرض. وباختصار يجب أن تراجع الورقة العلمية قبل إرسالها للنشر من قبل (1) عالم متخصص فى نفس المجال. (2) عالم متخصص فى مجال مختلف. (3) شخص معروف بإجادته للغة، ومن المرجح أن القيام بمثل هذه المراجعات قبل تقديم الورقة للنشر يزيد من احتمال قبولها من قبل المجلة.

## مراجع الفصل الثاني عشر

Aaronson, S. 1977. Style in scientific writing. Current Contents, No. 2, 10 January; p. 6-15.

American Medical Association Manual of Style. 1989. 8th ed. Williams & Wilkins Co., Baltimore.

American National Standards Institute, inc. 1969. American national standards for the abbreviation of titles of periodicals. ANSI Z39.5-1969. American National Standards Institute, Inc., New York.

American National Standards Institute, Inc. 1977. American national standards for bibliographic references. ANSI Z39.29-1977. American National Standards Institute, Inc., New York.

American National Standards Institute, Inc. 1979. American national standards for writing abstracts. ANSI Z39.14-1979. American National Standards Institute, Inc., New York.

American National Standards Institute, Inc. 1979. American national standards for the preparation of scientific papers for written or oral presentation. ANSI Z39.16-1979. American National Standards Institute, Inc., New York.

American Physiological Association. 1983. Publication manual. 3rd ed. American Physiological Association, Washington, DC.

American Society for Microbiology. 1991. ASM style manual for journals and books. American Society for Microbiology, Washington, DC.

Anderson, J. A., and M.W. Thistle. 1947. On writing scientific papers. Bull. Can. J. Res., 31 December 1947, N.R.C No. 1691.

Bernstein, T.M. 1965. The careful writer: A modern guide to English usage. Atheneum, New York.

Bishop, C. T. 1984. How to edit a scientific journal. Williams & Wilkins Co., Baltimore.

Booth, V. 1981. Writing a scientific paper and speaking at scientific meetings. 5th ed. The Biochemical Society, London.

Briscoe, M. H. 1990. A researcher's guide to scientific and medical illustrations. Springer-Verlag, New York.

Burch, G. E. 1954. Of publishing scientific papers. Grune & Stratton, New York. CBE journal Procedures and Practices Committee. 1987. Editorial forms; a guide to journal management. Council of Biology Editors, Inc., Bethesda, MD.

CBE Style Manual Committee. 1983. CBE style manual: guide for authors, editors, and publishers in the biological sciences. 5th ed. Council of Biology Editors, Inc., Bethesda, MD.

Chase, S. 1954. Power of words. Harcourt, Brace and Co., New York.

Council of Biology Editors. 1968. Proposed definition of a primary publication. Newsletter, Council of Biology Editors, November 1968, p. 1-2.

Cremmins, E. T. 1982. The art of abstracting. ISI Press, Philadelphia.

Day, R. A. 1975. How to write a scientific paper. ASM News 42:486-494.

Day, R. A. 1992. Scientific English: A guide for scientists and other professionals. Oryx Press, Phoenix.

Dodd, J. S. 1986. The ACS style guide: A manual for authors and editors. American Chemical Society, Washington, DC.

Flower, H. W. 1965. A dictionary of modern English usage. 2nd ed. Oxford University Press, London.

Houghton, B. 1975. Scientific Periodicals; their historical development, characteristics and control. Shoe String Press, Hamden, CT.

Huth, E. J. 1986. Guidelines on authorship of medical papers. Ann. Intern. Med. 104:269-274.

Huth, E. J. 1987. Medical style & format: an international manual for authors, editors and publishers. Williams & Wilkins Co., Baltimore.

International Committee of Medical Journal Editors. 1993. Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals. J. Am. Med. Assoc. 269:2282-2286.

International Committee of Medical Journal Editors. Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals: writing and editing for biomedical publication. Updated November 2003. (http//www.icmje.org accessed 24/2/2004).

King, D. W., D. D. McDonald, and N. K. Roderer. 1981. Scientific Journals in the United States. Hutchinson Ross Publishing Co., Stroudsburg, PA.

Lederer, Richard. 1987. Anguished English. Dell Publishing, New York.

Lock, S. 1985. A difficult balance: Editorial peer review in medicine. The Nuffield Provincial Hospitals Trust, London.

Maggio, R. 1991. The dictionary of bias-free usage; a guide to nondiscriminatory language. Oryx Press, Phoenix.

McGirr, C. J. 1973. Guidelines for abstracting. Tech. Common. 25(2):2-5.

Meyer, R. E. 1977. Reports full of "gobbledygook". J. Irreproducible Results 22(4):12.

Michaelson, H. B. 1990. How to write and publish engineering papers and reports. 3rd ed. Oryx Press, Phoenix.

Mitchel, J. H. 1968. Writing for professional and technical journals. John Wiley & Sons, Inc., New York.

Morgan, P. 1986. An insider's guide for medical authors and editors. ISI Press, Philadelphia.

Morrison, J. A. 1980. Scientists and the scientific literature. Scholarly Publishing 11:157-167.

O'Connor, M. 1991. Writing successfully in science. HarperCollins Academic, London.

O'Connor, M., and F. P. Woodford. 1975. Writing scientific papers in English: an ELSE-Ciba Foundation guide for authors. Associated Scientific Publishers, Amsterdam.

Ratnoff, O. D. 1981. How to read a paper. *In* K. S. Warren (ed.), Coping with the biomedical literature, p. 95-101. Praeger, New York.

Reid, W. M. 1978. Will the future generations of biologists write a dissertation? BioScience 28:651-654.

Rosner, J. L. 1990. Reflections on science as a product. Nature 345:108.

Rosten, L. 1968. The joys of Yiddish. McGraw-Hill Book Co., New York.

Sagan, C. 1977. The dragons of Eden. Speculations on the evolution of human intelligence. Ballantine Books, New York.

Siegenthaler, W., and R. Luthy (ed.). 1978. Current chemotherapy. Proceedings of the 10th International Congress of Chemotherapy. American Society for for Microbiology, Washington, DC, 2 vol.

Stapleton, P. 1987. Writing research papers: an easy guide for non-native-English speakers. Australian Centre for International Agricultural Research, Canberra.

Strunk, W., Jr., and E. B. White. 1979. The elements of style. 3rd ed. Macmillan Co., New York.

The Chicago Manual of Style. 1993. 14th ed., University of Chicago Press, Chicago.

Trelease, S. F. 1958. How to write scientific and technical papers. Williams & Wilkins Co., Baltimore.

Tuchman, B. W. 1980. The book: a lecture sponsored by the Center for the Book in the Library of Congress and the Authors League of America. Library of Congress, Washington, DC.

Weiss, E. H. 1982. The writing system for engineers and scientists. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, NJ.

Zinsser, W. 1985. On writing well. An informal guide to writing nonfiction. 3rd ed., Haper &Row, Publishers, New York.

## الملحق رقم (1)

**الجمعية الطبية العالمية**

**إعلان هلنسكى**

### المبادئ الأخلاقية للبحوث الطبية التى تجرى على الإنسان

اعتمدتـه الجمعيـة العامـة الثامنـة عشـرة للجمعيـة الطبيـة العالميـة، هلنسـكى، فنلنـدا، حزيران/يونيو 1964.

وعدلتـه الجمعيـة العامـة التاسـعة والعشـرون للجمعيـة الطبيـة العالميـة، طوكيـو، اليابـان، تشرين الأول / أكتوبر 1975.

والجمعيـة العامـة الخامسـة والثلاثـون للجمعيـة الطبيـة العالميـة، فينيسـيا، إيطاليـا، تشـرين الأول / أكتوبر 1983.

والجمعيـة العامـة الواحـدة والأربعـون للجمعيـة الطبيـة العالميـة، هـونج كـونج، أيلـول / سبتمبر 1989.

والجمعيـة العامـة الثامنـة والأربعـون للجمعيـة الطبيـة العالميـة، سومرسـت الغربيـة، جمهورية جنوب أفريقيا، تشرين الأول / أكتوبر 1996.

والجمعيـة العامـة الثانيـة والخمسـون للجمعيـة الطبيـة العالميـة، أدنبـره، اسكتلندا، تشـرين الأول / أكتوبر 2000.

وأضيفت إليه نبذة توضيحية للفقرة 29 بمعرفة الجمعيـة العامـة للجمعيـة الطبيـة العالميـة، واشنطن 2002.

**أ ـ مقدمة**

1- وضعت الجمعية الطبية العالمية إعلان هلنسكي كبيان بالمبادئ الأخلاقية، ليسترشد به الأطباء وغيرهم من المشاركين فى البحوث الطبية التى تجرى على الإنسان. وتشمل البحوث الطبية التى تجرى على الإنسان، تلك التى تجرى على مواد بشرية أو بيانات يمكن التعرف على مصادرها.

2ـ إن واجب الطبيب هو تعزيز صحة الناس وحمايتها. ومعرفة الطبيب وضميره مكرسان للوفاء بهذا الواجب.

3ـ إن إعلان جنيف الصادر عن الجمعية الطبية العالمية يقيد الطبيب بالتعهد التالى "سوف تكون صحة مريضى هى أول اهتماماتى". وتعلن المدونة الدولية لمبادئ الأخلاقيات الطبية أن "على الطبيب ألا يعمل إلا ما فيه مصلحة المريض وحدها عندما يقدم له رعاية طبية قد يكون من آثارها إضعاف حالته البدنية والنفسية".

4- يرتكز التقدم العلمى على بحوث يجب أن تستند في النهاية على إجراء تجارب على الإنسان.

5ـ في البحوث الطبية التي تجرى على الإنسان ، ينبغى إعطاء الاعتبارات المتصلة بسلامة الإنسان الخاضع للبحث أسبقية على اهتمامات العلم والمجتمع.

6- والغرض الرئيسي للبحوث الطبية التي تجرى على الإنسان هو تحسين الإجراءات الوقائية والتشخيصية والعلاجية، وتفهم سببيات المرض وعملية الإمراض Pathogenesis، ويجب دائما إخضاع الطرائق الوقائية والتشخيصية والعلاجية، حتى أفضلها، للتحقق عن طريق البحوث من فعاليتها وكفايتها وإمكانية الحصول عليها، وجودتها.

7ـ في الممارسات الطبية الجارية وفى البحوث الطبية ، تنطوي معظم الإجراءات الوقائية والتشخيصية والعلاجية على مخاطر وأعباء.

8ـ تخضع البحوث الطبية لمعايير أخلاقية تعزز احترام تحمى كل البشر وتحمى صحتهم وحقوقهم. و بعض المجتمعات سريعة التأثر vulnerable تحتاج إلى حماية خاصة. فيجب مراعاة الاحتياجات الخاصة للمحرومين اقتصاديا وطبيا. كما يلزم إعطاء عناية خاصة لأولئك الذين لا يستطيعون الموافقة أو الرفض بالأصالة عن أنفسهم، وأولئك الذين قد يجبرون على الموافقة تحت الإكراه، وأولئك الذين لن يستفيدوا شخصيا من البحث، وأولئك الذين يكون البحث عليهم مقترنا بالرعاية المقدمة لهم.

9ـ يجب أن يكون القائمون بالبحوث على دراية بالمتطلبات الأخلاقية والقانونية والتنظيمية للبحوث التي تجرى على الإنسان في بلدانهم، وكذلك بالمتطلبات الدولية المطبقة. ولا يسمح لأى مطلب أخلاقى أو قانونى أو تنظيمى فى أى بلد أن ينتقص أو يلغى أى ضمانة من ضمانات حماية الإنسان المذكورة فى هذا الإعلان.

**ب ـ المبادئ الأساسية لسائر البحوث الطبية**

10ـ على الطبيب الذى يجرى بحثا طبيا واجب الحفاظ على حياة الإنسان الخاضع للبحث، وعلى صحته وخصوصيته وكرامته.

11ـ البحوث الطبية التي تجرى على الإنسان يجب أن تتطابق مع المبادئ العلمية المتفق عليها بصفة عامة، وأن ترتكز على معرفة واسعة بالمطبوعات العلمية المنشورة، ومصادر المعلومات الأخرى ذات الصلة، وعلى مختبر واف بالغرض، وعند اللزوم، على تجارب حيوانية.

12ـ يجب توخى الحذر التام عند إجراء بحث قد يؤثر على البيئة. ويجب ضمان سلامة الحيوانات التى تستعمل فى البحث.

13ـ تصميم وتنفيذ كل إجراء تجريبى على الإنسان، ينبغي أن يوصف بوضوح في بروتوكول تجريبى. ويقدم هذا البروتوكول للنظر والتعليق والتوجيه، وحيثما يلزم،

للموافقة من قبل لجنة للمراجعة الأخلاقية تعين خصيصا لهذا الغرض، ويجب أن تكون هذه اللجنة مستقلة عن الباحث وراعى البحث وبعيدة عن أى نوع من النفوذ غير المبرر. ويجب أن يكون وجود هذه اللجنة المستقلة متفقا مع قوانين ولوائح البلد الذي تجرى فيها تجربة البحث. ومن حق اللجنة أن ترصد التجارب الجارية. وعلى الباحث أن يمدها بالمعلومات اللازمة للرصد، ولاسيما أية تطورات ضارة وخيمة. وعلى الباحث كذلك أن يقدم للجنة، بقصد المراجعة، معلومات عن تمويل البحث ورعاته،وعن انتماءاته المؤسسية، وغير ذلك من العوامل المحتملة لتضارب المصالح، وعن منح حوافز تشجيعية لأفراد البحث.

14- ينبغي دائما أن يحتوي بروتوكول البحث على بيان حول الاعتبارات الأخلاقية ذات الصلة، وأن يؤكد الامتثال للمبادئ الواردة في هذا الإعلان.

15- يجب أن لا تجرى البحوث الطبية على الإنسان إلا بمعرفة أشخاص مؤهلين علميا وتحت إشراف طبيب خبير بالعمل السريرى. ويجب دائما أن تسند المسؤولية على الشخص الخاضع للتجربة إلى طبيب، ولا يتحملها مطلقا الشخص الخاضع للتجربة حتى ولو وافق على ذلك.

16- كل مشروع بحث طبى يجرى على الإنسان، يجب أن يسبقه تقرير دقيق لما يمكن التكهن به من المخاطر والأعباء بالمقارنة بما ينتظر من الفوائد لمن يجرى عليه البحث أو لغيره. ولا يحول ذلك دون مشاركة متطوعين أصحاء في البحوث الطبية. ويجب أن تكون تصميمات كل الدراسات متاحة للجميع.

17- على الأطباء أن يمتنعون عن الدخول في مشاريع بحوث تجرى على الإنسان إلا إذا كانوا على ثقة بأن المخاطر المحتملة خضعت للتقدير الكافى وأن بالإمكان معالجتها بصورة مرضية ويجب أن يوقفوا أى استقصاء إذا وجدوا أن المخاطر تفوق الفوائد المحتملة، أو إذا توصلوا إلى أدلة قاطعة على نتائج إيجابية ومفيدة.

18- البحث الطبى الذى يشمل الإنسان، ينبغى ألا يجرى إلا إذا كانت أهمية أهدافه تفوق المخاطر والأعباء التى ينطوى عليها بالنسبة للشخص الخاضع للبحث. وهذا أمر مهم بصفة خاصة عندما يشارك فى البحث متطوعون أصحاء.

19- لا يكون البحث الطبى مبررا إلا إذا كان هناك احتمال معقول بأن المجتمعات التى سيجرى فيها سوف تستفيد من نتائجه.

20- يجب أن يكون الخاضعون للبحث، مشاركين متطوعين عارفين بكل التفاصيل.

21- يجب دائما احترام حقوق الخاضعين للبحث فى الحفاظ على سلامتهم. ويجب اتخاذ كافة الاحتياطات لضمان خصوصية كل منهم، وسرية المعلومات الخاصة بالمرضى، وتقليص تأثير الدراسة إلى أدنى حد ممكن على السلامة البدنية والنفسية لكال مشارك فى الدراسة وعلى شخصيته.

22- في أي بحث على الإنسان يجب تزويد كل مشارك محتمل بمعلومات كاملة عن أغراض البحث وطرائقه ومصادر تمويله وأي تضارب ممكن في المصالح والانتماءات المؤسسية للباحث والفوائد المتوقعة والمخاطر المحتملة من الدراسة وما يمكن أن تسببه من مضايقات. ويجب تعريف الخاضع للدراسة بحقه فى العدول عن المشاركة فيها أو سحب موافقته على الاشتراك فيها فى أي وقت دون أن يتعرض للانتقام. وبعد التحقق من أنه قد تفهم هذه المعلومات ويجب على الطبيب عندئذ أن يحصل على موافقة مستنيرة طوعية والأفضل أن تكون خطية. فإذا لم يمكن الحصول على الموافقة كتابة يتعين توثيق الموافقة غير المكتوبة رسميا والإشهاد عليها.

23- عند الحصول على الموافقة المستنيرة على المشروع البحثي، يتعين على الطبيب أن يكون حذرا بصفة خاصة إذا كان الخاضع للبحث تابعا له أو قد يكون موافقا تحت الإكراه. وفى هذه الحالة ينبغى الحصول على الموافقة المستنيرة بمعرفة طبيب آخر مطلع ليس مشاركا في الاستقصاء، وبعيدا كل البعد عن هذه العلاقة.

24- إذا كان الخاضع للبحث غير مؤهل قانونيا، أو غير قادر بدنيا أو نفسيا على إعطاء الموافقة، أو إذا كان قاصرا غير مؤهل قانونا ، يتعين على الباحث أن يحصل على الموافقة المستنيرة من ممثله المفوض قانونا طبقا لأحكام القانون المطبق. وينبغى عدم إشراك هذه الفئات في البحث إلا إذا كان البحث ضروريا لتعزيز صحة المجتمع الذى يمثلونه. و لا يمكن إجراء هذا البحث بدلا من ذلك أشخاص مؤهلين قانونا.

25- عندما يكون شخص يعتبر غير مؤهل قانونا، كطفل قاصر مثلا، قادرا على قبول قرارات الموافقة على المشاركة في البحث، يجب على الباحث أن يحصل على هذا القبول بالإضافة إلى موافقة ممثله المفوض قانونا.

26- ينبغى ألا تجرى بحوث على أى أفراد يتعذر الحصول على موافقتهم، بما في ذلك الموافقة بالوكالة أو الموافقة مقدما، إلا إذا كانت الحالة البدنية والنفسية التى تعوق الحصول على الموافقة المستنيرة صفة ضرورية فى مجتمع البحث. ويجب أن تذكر فى بروتوكول التجربة الأسباب المحددة لإشراك أشخاص فى البحث لديهم حالة تجعلهم عاجزين عن إعطاء موافقة مستنيرة.وذلك للنظر والموافقة من قبل لجنة المراجعة. ويجب أن ينص البروتوكول على أن الموافقة على الاستمرار فى البحث سوف يحصل عليها في أقرب وقت ممكن إما من الشخص نفسه أو من وكيل مفوض قانونا.

27- المؤلفون والناشرون جميعا عليهم التزامات أخلاقية. ففي نشر نتائج البحث يتعين على الباحثين الحفاظ على دقة النتائج. وينبغى نشر النتائج السلبية والإيجابية على السواء أو إتاحتها للجميع بطريقة أخرى. ويجب أن تعلن فى المنشور مصادر التمويل والانتماءات المؤسسية وأى تضارب محتمل فى المصالح. وينبغى عدم نشر تقارير عن تجارب لا تتفق مع المبادئ المذكورة في هذا الإعلان.

**ج - مبادئ إضافية للبحث الطبى المقترن بالرعاية الطبية**

28- يستطيع الطبيب أن يقرن البحث الطبى بالرعاية الطبية، بحيث لا يتجاوز تبرير البحث لما ينطوى عليه من قيمة وقائية أو تشخيصية أو علاجية محتملة، وعندما يقترن

البحث الطبى بالرعاية الطبية يجب تطبيق معايير إضافية لحماية المرضى الذين يجرى عليهم البحث.

29 - يجب اختبار فوائد الطريقة الجديدة ومخاطرها وأعباءها وفعاليتها فى مقابل أفضل الطرق الوقائية والتشخيصية والعلاجية المطبقة فى الوقت الراهن. ولا يحول ذلك دون استعمال مادة غفل أو عدم إعطاء علاج فى الدراسات التى لا توجد لها أى طريقة وقائية أو تشخيصية أو علاجية مجربة.

30 - فى نهاية الدراسة يجب التأكيد لكل مريض شارك فيها، بأن بإمكان الحصول على أفضل الطرائق الوقائية والتشخيصية والعلاجية المجربة التى توصلت إليها الدراسة.

31- على الطبيب أن يعرف المريض تعريفا تاما بجوانب رعايته ذات الصلة بالبحث. ولو أن المريض رفض المشاركة فى دراسة ما فيجب أن لا يؤثر ذلك فى العلاقة بين المريض والطبيب.

32- فى معالجة مريض ما، حيث لا توجد طرائق وقائية أوتشخيصية أوعلاجية مجربة، أو كانت الطرائق المتاحة غير ناجعة، فيجب على الطبيب بعد موافقة المريض المستنيرة - أن يستعمل تدابير وقائية أوتشخيصية أوعلاجيةغير مجربة أو جديدة، إذا كانت فى تقديره سوف تؤدى إلى إنقاذ الحياة أو استعادة الصحة أو تخفيف المعاناة. وحيثما أمكن، ينبغى إخضاع هذه التدابير للبحث من أجل تقييم مأمونيتها ونجاعتها Efficacy. وفى جميع الحالات يجب تسجيل المعلومات الجديدة، ثم نشرها حيثما كان ذلك ملائما. وينبغى اتباع الدلائل الإرشادية الأخرى ذات الصلة، والواردة فى هذا الإعلان.

**حاشية: نبذة إيضاحية حول الفقرة 29 من إعلان هلسنكى الصادر من الجمعية الطبية العالمية**

تؤكد الجمعية الطبية العالمية، بهذا التوضيح، موقفها بوجوب توخى الحذر عند استعمال تجربة مراقبة بمادة غفل Placebo – controlled trial، وأن هذه المنهجية ينبغى بصورة عامة أن لا تستعمل إلا فى حالة عدم وجود علاج مجرب. ومع ذلك يمكن

أن تكون التجربة المراقبة بمادة غفل مقبولة أخلاقيا، حتى مع وجود العلاج المجرب، فى الظروف التالية:

ـ عند وجود أسباب منهجية قاهرة وسليمة علميا توجب استعمالها لتعيين مستوى نجاعة أو مأمونية طريقة وقائية أوتشخيصية أوعلاجية.

ـ أو عند استقصاء طريقة وقائية أوتشخيصية أوعلاجية لصالح حالة قليلة الأهمية ولا يتعرض المرضى الذين يتلقون المادة الغفل لأى خطر إضافى من أى ضرر خطير أو لا عكوس irreversible.

ويجب الالتزام بكل الأحكام الأخرى الواردة فى إعلان هلسنكى ولا سيما ضرورة المراجعة الأخلاقية والعلمية الملائمة.

## الدلائل الإرشادية الأخلاقية الدولية للبحوث الطبية الحيوية التي تجرى على الإنسان

أعدها مجلس المنظمات الدولية للعلوم الطبية (CIOMS) بالتعاون مع منظمة الصحة العالمية. مجلس المنظمات الدولية للعلوم الطبية، جنيف 2002. ونص الدلائل الإرشادية الوارد هنا لا يشمل التعليق الوارد في الوثيقة الكاملة. ويمكن الرجوع إليها في الموقع التالي على الإنترنت:

http: \ \ www.cioms.ch \ frame_ nov_2002.htm

### الدليل الإرشادى 1 : المبرر الأخلاقي والصلاحية العلمية للبحوث الطبية الحيوية على كائنات بشرية

إن المبرر الأخلاقي للبحوث الطبية الحيوية التي تجرى على الإنسان هو التطلع إلى اكتشاف طرائق جديدة لإفادة صحة الناس. ولا تكون هذه البحوث مبرره أخلاقيا إلا

إذا أجريت بطرق تحترم الأفراد الخاضعين للبحث وتحميهم وتعاملهم بأمانة، وكانت مقبولة أخلاقيا لدى المجتمعات التي تجرى فيها. وفضلا عن ذلك، نظرا لأن البحث غير الصالح علميا لا يكون أخلاقيا لأنه يعرض الخاضعين للبحث إلى المخاطر دون وجود مردود ممكن، فإن الباحثين ورعاة البحوث يجب أن يضمنوا أن الدراسات المقترح إجراؤها على الإنسان متفقة بصورة عامة مع المبادئ العلمية ومرتكزة على معرفة وافية بالمطبوعات العلمية المنشورة ذات الصلة.

**الدليل الإرشادى 2 : لجان المراجعة الأخلاقية**

يجب أن تقدم كل الإقترحات الخاصة بإجراء بحوث على الإنسان، إلى واحدة أو أكثر من لجان المراجعة العلمية والمراجعة الأخلاقية حتى تراجع مدى جدارتها العلمية وإمكان قبولها أخلاقيا. ويجب أن تكون الحالة المراجعة Review committees مستقلة عن فريق البحث ، وينبغى ألا تكون أى منفعة مالية أو مادية مباشرة تعود على أعضائها من البحث، متوقفة على نتيجة مراجعتهم. ويجب على الباحث أن يحصل على موافقتهم أو اعتمادهم قبل إجراء البحث. وعلى لجنة مراجعة الأخلاقيات أن تجرى مزيدا من المراجعات حسبما يتطلب الأمر أثناء مسيرة البحث، بما في ذلك رصد تقدم الدراسة.

**الدليل الإرشادى 3 : المراجعة الأخلاقية للبحوث التى ترعاها جهات خارجية**

على الهيئة الخارجية الراعية للبحث، وعلى كل باحث منفرد، تقديم بروتوكول البحث للمراجعة العلمية و الأخلاقية في بلد الهيئة الراعية، وينبغى ألا تكون المعايير الأخلاقية المطبقة التى تجرى في ذلك البلد. وعلى السلطات الصحية للبلد المضيف إلى جانب لجنة وطنية أو محلية للمراجعة الأخلاقية، ضمان أن يلبى البحث المقترح احتياجاتها وأولوياتها ويتفق مع المعايير الأخلاقية المطلوبة.

**الدليل الإرشادى 4 : الموافقة المستنيرة الشخصية**

فى جميع البحوث الطبية الحيوية التي تجرى على الإنسان، يجب على الباحث أن يحصل على الموافقة المستنيرة الطوعية Voluntary informed consent من الشخص الذى سيخضع للبحث. وفى حالة الشخص غير القادرة على إعطاء الموافقة المستنيرة ، عليه أن يحصل على إذن من ممثل مفوض قانونا طبقا لأحكام القانون المطبق. ويعتبر التغاضى عن الموافقة المستنيرة أمرا استثنائيا غير مألوف. ، ويجب في جميع الحالات أن تقره لجنة لمراجعة الأخلاقيات.

**الدليل الإرشادى 5 : الحصول على الموافقة المستنيرة : تزويد الأشخاص الذين سيجرى عليهم البحث بالمعلومات الأساسية**

قبل أن يطلب الباحث موافقة شخص ما على المشاركة في البحث، يجب عليه تقديم المعلومات التالية في لغة أو وسيلة اتصال أخرى يستطيع ذلك الشخص يمكن أن يفهمهما:

1- أن الشخص مدعو للمشاركة في عمل بحثى، والأسباب التى تجعله مناسبا للمشاركة فيه، وأن مشاركته اختيارية.

2- أن الشخص حر في رفض المشاركة، وسيكون حرا في الانسحاب من البحث في أي وقت من دون التعرض لأى عقوبة أو فقدان أى فوائد كان من حقه أو من حقها الحصول عليها لو استمر فى البحث.

3- الغرض من البحث ، والإجراءات التى سينفذها الباحث والشخص المشارك فى البحث، مع شرح كيفية اختلاف البحث عن الرعاية الطبية الروتينية.

4- فى التجارب المراقبة Controlled trials، يشرح الباحث ملامح التصميم البحثى (مثل التعشية والتعمية المزدوجة). ولا يبلغ الشخص المشارك فى البحث بالعلاج المخصص له حتى تكتمل الدراسة وترفع التعمية.

5- المدة المتوقعة لمشاركة الشخص فى البحث (شاملة عدد ومدد زياراته لمركز البحث والوقت الإجمالي اللازم)، وإمكانية انهاء التجربة أو مشاركة الشخص فيها فى وقت مبكرر.

6- ما إذا كان الشخص سيتلقى نقودا أو أنواعا أخرى من السلع المادية في مقابل مشاركته، وإن كان الأمر كذلك فما نوعها ومقدارها.

7- أنه بعد إتمام الدراسة، سوف يبلغ الشخص المشارك بنتائجها بصورة عامة. كما سيبلغ كل مشارك على حدة بأى نتيجة تتعلق بحالته الصحية الشخصية.

8- أن الأشخاص المشاركين فى البحث حق الاطلاع على بياناتهم عندما يطلبون ذلك، حتى ولو كانت هذه البيانات تفتقر إلى فائدة سريرية فورية (إلا إذا كانت لجنة المراجعة الأخلاقية

قد قررت حجب البيانات مؤقتا أو بصفة دائمة، وفي هذه الحالة يجب إبلاغ الشخص المشارك بذلك، وبالأسباب التى دعت إلى حجب البيانات).

9- أي أخطار أو ألم أو إزعاج أو مضايقة متوقعة للشخص المشارك (أولغيره) بسبب مشاركته في البحث، بما في ذلك المخاطر التى تتعرض لها صحة أو سلامة الزوج أو الزوجة.

10- الفوائد المباشرة، إن وجدت، التى يتوقع أن يحصل عليها من المشاركون فى البحث نتيجة مشاركتهم.

11- الفوائد المتوقعة من البحث للمجتمع المحلى أو المجتمع العريض، أو الإسهامات المتوقعة فى المعارف العلمية.

12- ما إذا كانت أي منتجات أو تدخلات يثبت البحث مأمونيتها ونجاعتها، سوف تتاح للمشاركين فى البحث بعد انتهاء مشاركتهم، ومتى يحدث ذلك، وما إذا كان ينتظر منهم أن يدفعوا ثمنها.

13- أي تداخلات أو مقرات علاجية بديلة ومتاحة فى الوقت الراهن.

14- الاحتياطات التي ستتخذ لضمان احترام خصوصية المشاركين فى البحث، وسرية السجلات التى يكشف فيها عن هوياتهم.

15- القيود، القانونية أو غيرها،التى تحد من قدرة الباحثين على صون السرية، والعواقب المحتملة لانتهاكات السرية.

16- السياسة التى تحكم استعمال نتائج الاختبارات الوراثية، والمعلومات الوراثية العائلية، والاحتياطات المتخذة لمنع الكشف عن نتائج الاختبارات الوراثية بالشخص المشارك لإلى أقربائه المباشرين أو غيرهم (مثل شركات التأمين أو أصحاب العمل) من دون موافقته شخصيا.

17- معلومات عن رعاة البحث والانتماءات المؤسسية للباحثين، وطبيعة تمويل البحث ومصادره.

18- استفادة البحث الكاملة، المباشرة أو الثانوية ، من السجلات الطبية للشخص المشارك، ومن العينات البيولوجية المأخوذة منه أثناء الرعاية السريرية له.

19- ما إذا كان مخططا للعينات البيولوجية المأخوذة أثناء البحث أن تعدم في نهاية البحث، وإذا لم يكن الأمر كذلك، فما تفاصيل تخزينها (أين وكيف وإلى متى، وكيف سيكون مصيرها النهائي)، وإمكانية استعمالها مستقبلا ، وينبغى تعريف الشخص المشارك أن من حقه أن يقرر ما يراه بشأن إمكانية استعمال تلك العينات مستقبلا. وأن يرفض تخزينها، وأن يطلب إعدامها.

20- ما إذا كان من المحتمل تطوير منتجات تجارية من العينات البيولوجية، وما إذا كان صاحب العينات سوف يتلقى عائدا ماليا أو غير ذلك بعد تطوير مثل هذه المنتجات.

21- ما إذا كان الباحث يعمل كباحث فقط أو كباحث وطبيب للشخص المشارك فى نفس الوقت.

22- مدى مسؤولية الباحث عن تقديم الخدمات الطبية للمشارك فى البحث.

23- أن العلاج سيقدم مجانا لأنواع معينة من الإصابات أو المضاعفات المرتبطة بالبحث، وطبيعة هذه الرعاية ومدتها، واسم الهيئة أو الشخص الذى سيقدم العلاج ،وما إذا كانت هناك أية شكوك حول تمويل هذا العلاج.

24- ما هى طريقة تعويض الشخص المشارك أو أسرته أو من يعول عن أى إعاقة أو وفاة تنجم عن مثل هذه الإصابة، وما هى الهيئة التى ستقوم بذلك (أو أنه لا توجد مخططات لتقديم هذا التعويض عندما يقتضى الأمر ذلك).

25- ما إذا كان حق التعويض مضمونا قانونا، أو غير ذلك في البلد التي يدعى فيها الشخص المعنى للمشاركة فى البحث.

26- أن لجنة المراجعة الأخلاقية قد وافقت على بروتوكول البحث أو أجازته.

**الدليل الإرشادى 6 : الحصول على الموافقة المستنيرة، التزامات الرعاة والباحثين.**

على الرعاة Sponsors والباحثين مراعاة الواجبات التالية:

- تجنب الخداع أو الضغط أو التخويف غير المبرر.
- عدم الحصول على موافقة من ينتظر أن يشارك فى البحث، إلا بعد التأكد من أنه يتفهم تماما كل الحقائق ذات الصلة ونتائج مشاركته، وأنه منح الفرصة الكافية للتفكير فيما إذا كان يشترك أم لا.
- الحصول على استمارة موقعة من كل شخص سوف يشارك فى البحث كدليل على موافقته المستنيرة، وذلك كقاعدة عامة. وعلى الباحثين أن يبرروا أى استثناءات من هذه القاعدة العامة، وأن يحصلوا على موافقة لجنة المراجعة الأخلاقية على ذلك.

ـ تجديد الموافقة المستنيرة من كل مشارك فى البحث عند إدخال تغييرات مهمة فى إجراءات البحث أو عند توافر معلومات جديدة يمكن أن تؤثر على استعداد الأشخاص المعنيين لاستمرار المشاركة.

ـ تجديد الموافقة المستنيرة من كل مشارك فى الدراسات الطويلة الأمد وذلك فى فترات محددة سلفا، حتى لو لم تحدث أى تغيرات فى تصميم البحث أو فى أهدافه.

**الدليل الإرشادى 7: الإغراء على المشاركة**

يمكن تعويض المشاركين فى البحث عن خسائر الدخل ونفقات السفر وغير ذلك من المصروفات التى يتحملونها بسبب المشاركة فى الدراسة. كما يمكن تغطيتهم بخدمات طبية مجانية. ويمكن أيضا مكافأة المشاركين، وخاصة أولئك الذين لا يتلقون أى مردود مباشر من البحث، أو تعويضهم بطريقة أخرى، لما يتحملونه من متاعب وما ينفقونه من وقت. وينبغى مع ذلك أن لا تكون المدفوعات كبيرة، وأن لا تكون الخدمات الطبية واسعة النطاق بحيث تغرى أفراد البحث المحتملين، بالموافقة على المشاركة بالتعارض مع اختيارهم المفضل (الإغراء المفرط).

ويجب أن توافق لجنة المراجعة الأخلاقية مسبقا على كل المدفوعات والتعويضات والخدمات الطبية التى ستقدم إلى المشاركين فى البحث.

**الدليل الإرشادى 8: فوائد ومخاطر المشاركة فى الدراسة**

فى كل البحوث الطبية الحيوية التى تجرى على الإنسان، يجب على الباحث ضمان وجود توازن معقول بين الفوائد والمخاطر المحتملة، وأن المخاطر قد قلصت إلى الحد الأدنى.

ـ التدخلات أو الإجراءات التى تبشر بتحقيق فائدة مباشرة تشخيصية أو علاجية أو وقائية للشخص المشترك فى البحث، فى ضوء الأخطار والفوائد المنتظرة، مثلها مثل أى بديل متاح على الأقل. ويجب أن يكون هناك ما يبرر تحمل مخاطر هذه التدخلات أو الإجراءات "المفيدة" بالنظر إلى الفوائد المتوقعة للشخص المشارك فى البحث.

ـ مخاطر التدخلات التى لا تبشر بتحقيق فائدة مباشرة تشخيصية أو علاجية أو وقائية للمشارك فى البحث، يجب أن يكون لها ما يبررها بالنظر إلى الفوائد المتوقعة للمجتمع (معارف يمكن تعميمها). ويجب أن تكون المخاطر الناجمة عن هذه التدخلات معقولة بالنسبة إلى أهمية المعارف التى ستكسب.

**الدليل الإرشادى 9: قيود خاصة على المخاطر عندما يشمل البحث أشخاصا غير قادرين على إعطاء موافقة مستنيرة**

عندما تكون هناك مبررات أخلاقية وعلمية لإجراء بحث على أشخاص غير قادرين على إعطاء موافقة مستنيرة، فإن الخطر الناجم من التدخلات البحثية التى لا تبشر بتحقيق فائدة مباشرة للشخص المشترك فى البحث يجب ألا يكون أكثر احتمالا ولا أكثر مقدارا من الخطر الناجم عن الفحص الطبى أو النفسى الروتينى لهؤلاء الأشخاص. ويمكن السماح بزيادات طفيفة أو صغيرة فوق مستوى هذا الخطر عندما يوجد مبرر منطقى علمى أو طبى غالب لمثل هذه الزيادات وبعد أن تكون لجنة المراجعة الأخلاقية قد وافقت عليها.

**الدليل الإرشادى 10: إجراء البحوث فى مجتمعات وجماعات محلية محدودة الموارد**

قبل إجراء بحث فى مجتمع أو جماعة محلية محدودة الموارد، يجب على الراعى والباحث بذل كل الجهود لضمان ما يلى:

ـ أن يلبى البحث الاحتياجات والأولويات الصحية للمجتمع أو الجماعة المحلية التى سيجرى فيها.

ـ وأن أى تدخلات أو منتجات يسفر عنها البحث وأى معرفة تتولد عنه، سوف تتاح بقدر معقول لمنفعة ذلك المجتمع أو تلك الجماعة المحلية.

**الدليل الإرشادى 11: اختيار الشواهد فى التجارب السريرية**

كقاعدة عامة، يجب تطبيق تدخل فعال مجرب على أفراد المجموعة الشاهدة Control group فى أى تجربة على تدخل تشخيصى أو علاجى أو وقائى. وفى بعض

الحالات قد يكون مقبولا من الناحية الأخلاقية أن يستعمل بديل مقارن Comparator مثل مادة غفل أو "لا علاج" ويمكن استعمال المادة الغفل فى الحالات التالية:

- عندما لا يوجد تدخل فعال مجرب.

- عندما يؤدى حجب التدخل الفعال المجرب إلى تعريض المشاركين فى التجربة، على الأكثر، إلى متاعب وقتية أو تأخر فى تفريج الأعراض.

- عندما لا يؤدى استعمال التدخل الفعال المجرب كبديل مقارن إلى نتائج موثوقة علميا، ولا يؤدى استعمال المادة الغفل إلى إضافة أى مخاطرة بحدوث أضرار خطيرة أو لا عكوس Irreversible فى أفراد البحث.

**الدليل الإرشادى 12: توزيع الأعباء والمنافع بالتساوى فى اختيار مجموعات المشاركين فى البحث**

يجب اختيار المجموعات أو الجماعات المحلية Communities التى ستدعى للمشاركة فى البحث، بطريقة تضمن توزيع أعباء ومنافع البحث بينها بالتساوى. ويجب أن يكون هناك ما يبرر استثناء مجموعات أو جماعات محلية يمكن أن تستفيد من المشاركة فى الدراسة.

**الدليل الإرشادى 13: البحث الذى يجرى على أشخاص سريعى التأثر**

يجب تقديم مبرر خاص لدعوة أشخاص سريعى التأثر Vulnerable للمشاركة فى البحث. وإذا تم اختيارهم، يجب تطبيق وسائل حماية حقوقهم وسلامتهم بكل حزم.

**الدليل الإرشادى 14: البحث الذى يجرى على الأطفال**

قبل إجراء بحث على الأطفال، يجب على الباحث ضمان ما يلى:

- أن البحث سوف يكون أقل جودة لو أنه طبق على البالغين.

- أن الغرض من البحث هو الحصول على معرفة تتعلق بالاحتياجات الصحية للأطفال.

- أن والد الطفل أو ممثل قانونى له قد أذن بمشاركته فى البحث.

- أنه قد تم الحصول على موافقة كل طفل إلى الحد الذى تسمح به قدراته.

ـ أن رفض الطفل المشاركة فى البحث أو الاستمرار فيه سوف يحترم.

**الدليل الإرشادى 15: البحث الذى يجرى على أشخاص لا يستطيعون إعطاء موافقة مستنيرة تماما بسبب إصابتهم باضطرابات نفسية أو سلوكية.**

قبل إجراء بحث على أشخاص لا يستطيعون إعطاء موافقة مستنيرة تماما بسبب إصابتهم باضطرابات نفسية أو سلوكية، على الباحث ضمان ما يلى:

ـ أن هؤلاء الأشخاص لن يخضعوا لبحث يمكن إجراؤه بنفس مستوى الجودة على أشخاص ليسوا عاجزين عن إعطاء موافقة مستنيرة تماما.

ـ أن غرض البحث هو الحصول على معلومات تتعلق بالاحتياطات الصحية الخاصة بالأشخاص الذين لديهم اضطرابات نفسية أو سلوكية.

ـ أن يكون قد تم الحصول على موافقة كل مشارك فى البحث بالقدر الذى تسمح به قدراته، وأن رفض أى مشارك محتمل للمشاركة فى البحث سوف يحترم دائما، إلا فى بعض الظروف الاستثنائية حيث لا يوجد بديل طبى معقول، ويسمح القانون المحلى بالتغاضى عن الاعتراض.

ـ فى الحالات التى يكون فيها المشارك المنتظر غير قادر على الموافقة، يتم الحصول على إذن من قريب مسئول أو ممثل مفوض قانونا طبقا للقانون المطبق.

**الدليل الإرشادى 16: النساء كمشاركات فى البحث**

على الباحثين ورعاة البحوث ولجان المراجعة الأخلاقية أن لا يستبعدوا النساء اللاتى فى سن الإنجاب من المشاركة فى البحوث الطبية الحيوية. ولا يجوز أن يتخذ احتمال الحمل أثناء الدراسة فى حد ذاته ذريعة لمنع مشاركتهن أو تقييدها. غير أن إجراء مناقشة مستفيضة للأخطار المحدقة بالمرأة الحامل وجنينها، شرط أساسى لتمكين المرأة من اتخاذ قرار رشيد بالانضمام إلى دراسة سريرية. وفى هذه المناقشة، إن كانت المشاركة فى البحث يحتمل أن تضر الجنين أو المرأة المشاركة إذا حملتن ينبغى على رعاة البحث وعلى الباحثين أن يضمنوا لها إجراء اختبار للحمل والحصول على وسائل

فعالة لمنع الحمل قبل بدء البحث. فإذا لم يكن مستطاعا لأسباب قانونية أو دينية، فعلى الباحثين أن لا يجندوا النساء اللاتى قد يحملن أثناء البحث، لمثل هذا البحث المحتمل الضرر.

**الدليل الإرشادى 17: النساء الحوامل كمشاركات فى البحث**

ينبغى افتراض أن النساء الحوامل مؤهلات للمشاركة فى البحوث الطبية الحيوية، وعلى الباحثين ولجان المراجعة الأخلاقية ضمان تزويد الحوامل اللاتى سيشاركن فى البحث بمعلومات وافية حول المخاطر والفوائد التى ستعود عليهن وعلى أحمالهن وعلى أجنتهن وعلى نسلهن اللاحق وعلى خصوبتهن.

ولا يجوز إجراء بحوث على هذه الفئة إلا إذا كانت ملائمة للاحتياجات الصحية الخاصة للمرأة الحامل أو لجنينها، أو للاحتياجات الصحية للنساء الحوامل عموما، وإلا إذا كانت، عندما يكون ذلك ملائما، مدعمة ببيانات موثوقة من تجارب حيوانية، ولا سيما فيما يتعلق باختطار حدوث الإمساخ Teratogenecity أو التطفر Mutagenecity.

**الدليل الإرشادى 18: حماية السرية**

- يجب على الباحث أن يهيئ ضمانات وثيقة لحماية سرية البيانات البحثية للمشاركين فى البحث. ويجب إبلاغ المشاركين فى البحث بالحدود القانونية، أو غيرها، لقدرة الباحثين على حماية السرية، والعواقب المحتملة لانتهاكات السرية.

**الدليل الإرشادى 19: حق المشاركين فى البحث فى تلقى العلاج والتعويض عند الإصابة**

على الباحثين ضمان أن المشاركين فى البحث الذين تحدث لهم إصابات نتيجة مشاركتهم، يحق لهم أن يعالجوا مجانا من تلك الإصابات، وأن يحصلوا على مساعدات مالية، أو غيرها، لتعويضهم بدرجة عادلة عن أى ضعف Impairment أو عجز Disability أو إعاقة Handicap. وفى حالة الوفاة بسبب مشاركتهم، يحق لمن

يعولونهم أن يحصلوا على تعويض. ويجب أن لا يطلب من المشاركين فى البحث التنازل عن حقوقهم فى التعويض.

**الدليل الإرشادى 20: تعزيز القدرة على المراجعة الأخلاقية والعلمية على إجراء البحوث الطبية الحيوية.**

تفتقر بلدان كثيرة إلى القدرة على تقدير أو ضمان الجودة العلمية أو المقبولية الأخلاقية للبحوث الطبية الحيوية التى تقترح أو تجرى فى دائرة اختصاصها. وفى البحوث التعاونية ذات الرعاة الخارجيين، يتحمل الباحثون ورعاة البحوث التزاما أخلاقيا بضمان أن مشاريع البحوث الطبية الحيوية التى تقع تحت مسؤوليتهم فى تلك البلدان، سوف تسهم بفاعلية فى تعزيز القدرات الوطنية أو المحلية على تصميم البحوث الطبية الحيوية وتنفيذها، وعلى إجراء المراجعة العلمية والأخلاقية لهذه البحوث ورصدها.

وقد يشمل بناء القدرات الأنشطة التالية، وليس قصرا عليها:

- إنشاء وتعزيز عمليات / لجان مراجعة أخلاقية مستقلة وفاعلة.
- تعزيز الطاقة البحثية.
- تطوير تكنولوجيات ملائمة لبحوث الرعاية الصحية والبحوث الطبية الحيوية.
- تدريب العاملين بالبحوث وبالرعاية الصحية.
- تثقيف المجتمع المحلى الذى سيختار منه المشاركون فى البحوث.

**الدليل الإرشادى 21: الالتزام الأخلاقى لرعاة البحوث الخارجين بتوفير خدمات الرعاية الصحية**

رعاة البحوث الخارجيون ملزمون أخلاقيا بضمان توفير ما يلى:

- خدمات الرعاية الصحية ذات الأهمية الأساسية لإجراء البحث بأمان.
- معالجة المشاركين فى البحث، الذين يصابون نتيجة تدخلات البحث.

ـ الخدمات التى تعتبر جزءا أساسيا من التزام راعى البحث بأن يجعل التدخل أو المنتج المفيد الذى يتوصل إليه البحث، متاحا بدرجة معقولة للمجتمع المعنى أو الجماعة المحلية المعنية.

# ملحق رقم (2)

## نموذج المقترح البحثي (مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية)

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1–صفحة الغلاف | | | | | | 1-Cover page | |
| الجهة المقدمة للمقترح البحثي<br>Name of Submitting Organization | | | | | | | |
| الكلية / الإدارة<br>College/Directorate | | | القسم<br>Department | | | | |
| عنوان الجهة البريدي<br>Postal Address | ص . ب<br>P.O Box | | المدينة<br>City | | الرمز البريدي<br>Postal Code | | |
| عنوان المقترح البحثي[1] | | | | | | | |
| Title of Proposal[1] | | | | | | | |
| الميزانية المقترحة<br>Proposed Budget | ريال | المدة المقترحة<br>Proposed Duration | شهرا | البرنامج المقدم عليه<br>Program | | | |
| مجال البحث | المجال العام | | الدقيق | | | | |
| Proposal Field | Major Field | | Sub Field | | | | |
| عنوان الأولوية المعلن عنها التي ضمنها موضوع المقترح البحثي[1]<br>Title of priority under which the proposal falls[2] | | | | | | | |
| رقم المقترح البحثي في حال أنه قدم للمدينة من قبل<br>Proposal number, if the same was submitted in a previous program | | جهات أخرى تم تقديم المقترح البحثي لها<br>Other organizations to which proposal was submitted | | | | | |
| الكلمات الدالة على البحث (حدد عشر كلمات) [2] | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| Proposal Key words (10 words) [1] | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| الجهات المتوقع استفادتها من نتائج البحث<br>Benefiting Agencies (governmental & private) | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | أسماء الباحثينInvestigators | | | | | التوقيعSignature | |
| الباحث الرئيس(P-I..) | | | | | | | |
| الباحث المشارك<br>CO-I..(1) | | | | | | | |
| الباحث المشارك<br>CO-I..(2) | | | | | | | |
| الباحث المشارك<br>CO-I..(3) | | | | | | | |
| الباحث المشارك<br>CO-I..(4) | | | | | | | |
| (1) مقترحات البرنامج السنوي والإنسانية فقط. | | | | | | (1)Annual and Human Sciences programs proposals only | |
| (2) يجب أن تستكمل المعلومات باللغتين العربية والإنجليزية. | | | | | | (2) To be completed in both Arabic And English languages | |

( Tab ملاحظة : يمكن إضافة صفوف بوضع المؤشر في أخر خانة من أي جدول و الضغط على الزر )

**Note: Additional rows may be added using the pointer in the last cell and pressing (Tab)**

| | **2-Table of Contents** | رقم الصفحة **Page No.** | **2-فهرس المحتويات** | |
|---|---|---|---|---|
| **1.** | Cover page | | صفحة الغلاف | **.1** |
| **2.** | Table of Content | | قائمة محتويات المقترح | **.2** |
| **3.** | Proposal Summary (Arabic ) | | ملخص البحث (عربي) | **.3** |
| **4.** | Proposal Summary ( English) | | ملخص البحث ( إنجليزي) | **.4** |
| **5.** | Introduction | | مقدمة | **.5** |
| **6.** | Objectives | | الأهداف | **.6** |
| **7.** | Literature Review | | المسح الأدبي | **.7** |
| **8.** | Research Project Design & Methodology | | تصميم و منهجية البحث | **.8** |
| **9.** | Management Plan | | خطة إدارة البحث | **.9** |
| **10.** | Work Plan (Time schedule) | | خطة العمل على هيئة جدول أو رسم بياني | **.10** |
| **11.** | References | | قائمة المراجع | **.11** |
| **12.** | Utilization of Expected Results | | النتائج المتوقعة وطرق الاستفادة منها | **.12** |
| **13.** | Current and Expected Funding | | الدعم القائم والمتوقع | **.13** |
| **14.** | Tabulated Budget | | الميزانية المجدولة | **.14** |
| **15.** | Detailed Budget | | الميزانية التفصيلية | **.15** |
| **16.** | Undertaking of the Research Team | | إقرار الفريق البحثي | **.16** |
| **17.** | Undertaking of P-I Substitute | | إقرار الباحث الرئيس البديل | **.17** |
| **18.** | Investigators Specialization Area Key Words | | الكلمات الدالة للفريق البحثي | **.18** |
| **19.** | List of Specialists in the area of the Proposal | | قائمة بعدد من الاختصاصين في مجال البحث | **.19** |
| **20.** | **C.V's for Researchers and Consultants** | | **السيرة الذاتية للباحثين والمستشارين** | **.20** |

* يقدم المقترح على أساس هذا الفهرس وبنفس الترتيب و كل عنصر يكون في صفحة / صفحات مستقلة.

* Research proposal should be submitted according to this table in the same sequence. Each item should on separate page/pages

| 3- Research Summary (Arabic) | | 3- ملخص البحث (عربي) |
|---|---|---|
| | | |

| 4- Research Summary (English) | | 4- ملخص البحث ( إنجليزي) |
|---|---|---|
| | | |

| 5- Introduction | | 5- مقدمة |
|---|---|---|
| | | |

| 6- Objectives | | 6- الأهداف |
|---|---|---|
| | | |

| 7- Literature Review | | 7- المسح الأدبي |
|---|---|---|
| | | |

| 8- Research Project Design & Methodology | | 8- تصميم و منهجية البحث |
|---|---|---|
| | | |

| 9- Management Plan | | 9- خطة إدارة البحث |
|---|---|---|
| | | |

| 10- Work Plan (Time schedule) | | 10- خطة العمل على هيئة جدول أو رسم بياني |
|---|---|---|
| | | |

| 11- Cited References | | 11- قائمة المراجع |
|---|---|---|
| | | |

| 12- Utilization of Expected Results | | 12- النتائج المتوقعة وطرق الاستفادة منها |
|---|---|---|
| | | |

| 13- Current & Expected Funds | | 13– الدعم القائم والمتوقع |
|---|---|---|
| | | |

| 14-Tabulated Budget | | | 14-الميزانية المجدولة |
|---|---|---|---|
| شهر | | المدة | للسنة الأولى |
| أولاً/ بند الباحثون | | | |
| الدعم المعتمد (للاستعمال) | الدعم المطلوب | أسماء الباحثين | |
| | | | رئيس |
| | | | مشارك (1) |
| | | | مشارك (2) |
| | | | مشارك (3) |
| | | | مشارك (4) |
| | | المجموع | |
| ثانياً/ بند المساعدون | | | |
| | | مساعد باحث | |
| | | فني مختبر | |
| | | | طالب جامعة |
| | | | إداريون |
| | | مهنيون اخرون | |
| | | المجموع | |
| ثالثاً/ بند المستلزمات | | | |
| | | | الأجهزة |
| | | المواد | |
| | | التجهيزات | |
| | | المجموع | |
| رابعاً/ بند الرحلات والمؤتمرات | | | |
| | | | الرحلات |
| | | المؤتمرات | |
| | | المجموع | |
| | | | خامساً/ المستشارون |
| | | | سادساً/ أجور نشر أوراق علمية |
| | | إجمالي الميزانية | |

| 15- Detailed Budget | | 15–الميزانية التفصيلية |
|---|---|---|

| للسنة الأولى | المدة | شهر |
|---|---|---|
| | | |

*تقدم الميزانية التفصيلية باللغتين العربية و الإنجليزية.

*Detailed budget should be presented in both Arabic and English languages.

*تقدم جداول الميزانية المجدولة والتفصيلية لجميع السنوات ولكل سنة على حدة حسب سنوات البحث.

*Tables of detailed and tabulated budget should be presented for the entire duration of the research and for each year separately.

*في حال الحاجة لجداول إضافية للميزانية المجدولة والتفصيلية يمكن نسخ الجدولين رقم (14) ، (15).

*For additional Tables of detailed and tabulated budget please copy and paste table (14) and table (15).

*يستكمل جدول واحد لكل من الميزانية المجدولة والتفصيلية في برنامج المنح الصغيرة.

*Only one table for detailed and tabulated budget should be presented for Limited Grants Program.

## 16-Undertaking of the Research Team — 16-إقرار الفريق البحثي

يقر الفريق البحثي:

1-إن المقترح البحثي وما يحتويه من جهود وأفكار علمية أصيل ومن إعداد الفريق البحثي.

2-أنه لا يوجد أي مصادر دعم أخرى للبحث وأنه لم (ولن في حال دعمه) يقدم إلى أي جهة أخرى غير مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية.

**The research team undertakes that:**
**1- The research proposal and it's contents are original and prepared by the research team.**
**2- No existing fund is available or being sought from other sources other than KACST.**

| | Investigatorsأسماء الباحثين | Signatureالتوقيع |
|---|---|---|
| (P-I..)الباحث الرئيس | | |
| (1)..CO-Iالباحث المشارك | | |
| (2)..CO-Iالباحث المشارك | | |
| (3)..CO-Iالباحث المشارك | | |
| (4)..CO-Iالباحث المشارك | | |
| (5)..CO-Iالباحث المشارك | | |
| (6)..CO-Iالباحث المشارك | | |

## 17-Undertaking of P-I Substitute — 17-إقرار الباحث الرئيس البديل

أقر أنا الموقع أدناه بالتزامي الكامل بالقيام بمهام الباحث الرئيس في حالة اعتذاره وعدم مقدرته الاستمرار في المشروع البحثي.

**I ,hereby, undertake to shoulder the responsibilities of the P.I. in case of his inability to continue in the project.**

| اسم الباحث المشارك البديل عن الباحث الرئيس<br>**Name of CO-I who will replace the PI** | التوقيع<br>**Signature** |
|---|---|
| | |

| 18- Investigators Specialization Area Key Words* | | | | | | 18- الكلمات الدالة لتخصصات الفريق البحثي * |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Investigators specialization area الكلمات الدالة لتخصصات الفريق البحثي | | | | | Name الاسم | |
| | | | | | | (P-I..)الباحث الرئيس |
| | | | | | | CO-I..(1)الباحث المشارك |
| | | | | | | CO-I..(2)الباحث المشارك |
| | | | | | | CO-I..(3)الباحث المشارك |
| | | | | | | CO-I..(4)الباحث المشارك |

ينبغي أن تعكس الكلمات الدالة الخبرات الحالية للفريق البحثي واهتماماتهم البحثية *

The KEY WORDS should be those that reflect the field of specialization and current research interests of each investigator.*

| 19- List of Specialists in | | | 19- قائمة بعدد من الاختصاصين في مجال البحث* | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Nameالاسم | 1 |
| | المجال الدقيق Specialization field | | Major field المجال العام | |
| | Degreeدرجة علمية | | Institute / University (Work)جهة العمل | |
| | وسيلة اتصال Address | | E-mailالبريد الالكتروني | |
| | | | Nameالاسم | 2 |
| | المجال الدقيق Specialization field | | Major field المجال العام | |
| | Degreeدرجة علمية | | Institute / University (Work)جهة العمل | |
| | وسيلة اتصال Address | | E-mailالبريد الالكتروني | |
| | | | Nameالاسم | 3 |
| | المجال الدقيق Specialization field | | Major field المجال العام | |
| | Degreeدرجة علمية | | Institute / University (Work)جهة العمل | |
| | وسيلة اتصال Address | | E-mailالبريد الالكتروني | |
| | | | Nameالاسم | 4 |
| | المجال الدقيق Specialization field | | Major field المجال العام | |
| | Degreeدرجة علمية | | Institute / University (Work)جهة العمل | |
| | وسيلة اتصال Address | | E-mailالبريد الالكتروني | |
| | | | Nameالاسم | 5 |
| | المجال الدقيق Specialization field | | Major field المجال العام | |
| | Degreeدرجة علمية | | Institute / University (Work)جهة العمل | |
| | وسيلة اتصال Address | | E-mailالبريد الالكتروني | |
| | | | Nameالاسم | 6 |
| | المجال الدقيق Specialization field | | Major field المجال العام | |
| | Degreeدرجة علمية | | Institute / University (Work)جهة العمل | |
| | وسيلة اتصال | | E-mailالبريد الالكتروني | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Address** | | | |
| | | | **Name**الاسم | 7 |
| | المجال الدقيق **Specialization field** | | **Major field** المجال العام | |
| | **Degree**درجة علمية | | **Institute / University (Work)**جهة العمل | |
| | وسيلة اتصال **Address** | | **E-mail**البريد الالكتروني | |
| | | | **Name**الاسم | 8 |
| | المجال الدقيق **Specialization field** | | **Major field** المجال العام | |
| | **Degree**درجة علمية | | **Institute / University (Work)**جهة العمل | |
| | وسيلة اتصال **Address** | | **E-mail**البريد الالكتروني | |
| | | | **Name**الاسم | 9 |
| | المجال الدقيق **Specialization field** | | **Major field** المجال العام | |
| | **Degree**درجة علمية | | **Institute / University (Work)**جهة العمل | |
| | وسيلة اتصال **Address** | | **E-mail**البريد الالكتروني | |
| | | | **Name**الاسم | 10 |
| | المجال الدقيق **Specialization field** | | **Major field** المجال العام | |
| | **Degree**درجة علمية | | **Institute / University (Work)**جهة العمل | |
| | وسيلة اتصال **Address** | | **E-mail**البريد الالكتروني | |

*من خارج جهة الباحث الرئيس والباحثين المشاركين.

* From organizations other than that of the Principal and Co Investigators

| *20- C.V.* | | **20**–السيرة الذاتية |
|---|---|---|
| *Name (Arabic)* | | الاسم (عربي) |
| **Name (English)** | | الاسم ( إنجليزي) |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | الدولة Country | | الرمز البريدي Postal Code | المدينة City | ص . ب P.O. Box |
| | | | الهاتف (عمل) Telephone No. (Office) | | الهاتف (منزل) Telephone No. (Home) |
| | | | الجوال Mobile No. | | فاكس Fax No. |
| | @ | | البريد الالكتروني (2) E-mail (2) | @ | البريد الالكتروني (1) E-mail (1) |
| | القسم Department | | الكلية / الإدارة College/Directorate | | جهة العمل Institute / University (Work) |
| | بلد الميلاد Country of Birth | | تاريخ الميلاد Date of Birth | | الجنسية Nationality |
| | | | | | اللغات Languages |
| | | | تاريخها Date of Graduation | | أعلى درجة علمية Highest Degree |
| | | | الدولة Country | | الجامعة University |
| | | | أخرى ، حدد Others (Specify) | | اللقب العلمي Academic Title |
| | | | المجال الدقيق Specialization field | | المجال العام Major field |
| | | | الاهتمامات البحثية الحالية (عربي) | | |
| | | | Current Research Interests (English) | | |
| | | | عناوين رسالة الدكتوراه والماجستير والأبحاث المنشورة The Ph.D & MS thesis titles & list of publications | | |
| | | | معلومات أخرى تود إضافتها Any additional information to be added | | |

*في حال الحاجة لجدول سيرة ذاتية إضافي يمكنك نسخ الجدول ( 20 ) ولصقه بعد هذه الملاحظة وتوضيح هل هو رئيس أو مشارك أو مستشار للبحث،وترتيبها حسب تسلسل الأسماء على صفحة الغلاف.

* For additional CV's please copy and paste table No. (20) and state whether it is for a Principal investigator , a Co Investigator or a Consultant, in the same sequence in which names appear on cover page.

## ملحق رقم (3)

## كتابة المراجع فى الورقة العلمية

يعتبر هذا الملحق بمثابة دليل كامل مبنى على المتطلبات الموحدة فى المخطوطات المقدمة للمجلات الطبية الحيوية التى أصدرتها اللجنة الطبية الدولية لمحررى المجلات الطبية. ويستند أسلوب المتطلبات الموحدة (أسلوب فانكوفر) بدرجة كبيرة إلى الأسلوب المعيارى لمعهد المعايير الوطنى الأمريكى ANSI الذى كيفته مكتبة الطب الوطنية NLM للاستعمال فى قواعد بياناتها:

.(http/www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requierments.html)

وعلى المؤلفين أن يتأكدوا من أنهم يتبعون أى أمثلة تطرحها المجلة التى سيقدمون مقالاتهم إليها، للأسلوب المفضل لديها.

### 2- مقالات المجلات:

مقالة المجلة المعيارية:

Vega KJ, Pina I, Krevsky B. Heart transplantation is associated with an increased risk for pancreatobiliary disease. Ann Intern Med 1996 Jun 1; 124 (11): 980-3.

وإذا كانت المجلة ترقم الصفحات بترقيم مسلسل متواصل خلال المجلد (كما يفعل كثير من المجلات الطبية) فيمكن حذف الشهر ورقم العدد.

Vega KJ, Pina I, Krevsky B. Heart transplantation is associated with an increased risk for pancreatobiliary disease. Ann Intern Med 1996 1; 124: 980-3.

وإذا زاد عدد المؤلفين عن ستة، فتكتب أسماء الستة الأوائل ويتبعها كلمة "وآخرون et al":

Vega KJ, Pina I, Krevsky B, George M. Fraser S, Hassan A, et al. Heart transplantation is associated with an increased risk for pancreatobiliary disease. Ann Intern Med 1996; 124: 980-3.

**عندما يكون المؤلف منظمة:**

The Cardiac Society of Australia and New Zealand. Heart transplantation is associated with an increased risk for pancreatobiliary disease. Ann Intern Med 1996; 124: 980-3.

**عندما لا يذكر اسم المؤلف:**

Heart transplantation is associated with an increased risk for pancreatobiliary disease [editorial]. Ann Intern Med 1996; 124: 980-3.

**عندما تكون المقالة بلغة غير الإنجليزية**

لا يترجم العنوان

**المجلد ومعه ملحق**

Vega KJ, Pina I, Krevsky B. Heart transplantation is associated with an increased risk for pancreatobiliary disease. Ann Intern Med 1996; 124 suppl 1: 980-3.

**العدد ومعه ملحق**

Vega KJ, Pina I, Krevsky B. Heart transplantation is associated with an increased risk for pancreatobiliary disease. Ann Intern Med 1996; 124 (1 suppl 2): 980-3.

**المجلد ومعه جزء**

Vega KJ, Pina I, Krevsky B. Heart transplantation is associated with an increased risk for pancreatobiliary disease. Ann Intern Med 1996; 124 (Pt 3): 980-3.

**العدد ومعه مجلد**

Vega KJ, Pina I, Krevsky B. Heart transplantation is associated with an increased risk for pancreatobiliary disease. Ann Intern Med 1996; (124): 980-3.

**لا عدد ولا مجلد**

Vega KJ, Pina I, Krevsky B. Heart transplantation is associated with an increased risk for pancreatobiliary disease. Ann Intern Med 1996: 980-3.

**ترقيم الصفحات بأرقام رومانية**

Vega KJ, Pina I, Krevsky B. Heart transplantation is associated with an increased risk for pancreatobiliary disease. Ann Intern Med 1996 April; 124 (2): xi-xii.

**3- الكتب وغيرها من المنشورات الأحادية الموضوع**

**مؤلف أو مؤلفون رسميون**

Ringsven MK, Bond D, Gerontology and leadership skills for nurses. 2nd ed. Albany (NY): Delmar Publishers; 1996.

**محرر أو محررون، مجمع أو مجمعون كمؤلفين**

Ringsven MK, Bond D, editors. Gerontology and leadership skills for nurses. 2nd ed. Albany (NY): Delmar Publishers; 1996.

**منظمة كمؤلف وناشر**

Institute of Medicine (US). Gerontology and leadership skills for nurses. Washington; The Institute; 1996.

**فصل فى كتاب**

Phillips SJ, Whisnant JP. An introduction to gerontology. In: Ringsven MK, Bond D, Gerontology and leadership skills for nurses. 2nd ed. Albany (NY): Delmar Publishers; 1996. P. 465-78.

**محضر مؤتمر**

Ringsven MK, Bond D, editors. Gerontology and leadership skills for nurses. Proceedings of the 10th International Congress of Nurses; 1996 Oct 15-19; Kyoto, Japan. Albany (NY): Delmar Publishers; 1996.

**ورقة مؤتمر**

Phillips SJ, Whisnant JP. An introduction to gerontology. In: Ringsven MK, Bond D, editors. Gerontology and leadership skills for nurses. 2nd ed. Albany (NY): Delmar Publishers; 1996. P. 1561-5.

**تقرير علمى أو تقنى صادر عن وكالة ممولة أو راعية**

Smith P, Golladay K. Payment for durable medical equipment in skilled nursing facilities. Final report. Dallas (TX): Department of Health and Human Services (US), Office of Evaluation and Inspection; 1994 Oct. Report No: HHSIGOE 1692 00860.

## 4- مواد غير منشورة:

**تحت الطبع**

(ملاحظة: مكتبة الطب الوطنية تفضل استعمال كلمة "قريبا forthcoming" نظرا لأنه ليست كل المواد ستطبع).

Leshner Al. Molecular mechanisms of cocaine addiction. N Engl J Med, In press 1996.

**مواد إلكترونية**

**مقالة مجلة فى صيغة إلكترونية**

Morse SS. Factors in the emergence of infectious diseases Emerg Infect Dis (serial online) 1995. Jan-Mar [cited 1996 Jun 5]; (1): (24 screens). Available from URL:

http://www.cdc.gov/ncidod/EID/eid.htm.

**منشورة وحيدة الموضوع فى صيغة إلكترونية**

CDI, clinical dermatology illustrated [monograph on CD-Rom]. Reeves JTR, Maibach H. CMEA Multimedia Group, producers. 2 nd ed. Version 2.0. San Diego: CMEA; 1995.

## 5- كيف ترتب المراجع:

معظم مجلات الطب والعلوم الطبية الأخرى تستعمل نظام فانكوفر، أو الاستشهاد برقم المرجع، حيث تكون المراجع مرقمة فى قائمة المراجع بالترتيب الذى ذكرت به فى النص أول مرة.

ولا تزال بعض المجلات تستعمل نظام الاستشهاد بالمؤلف والتاريخ (ويسمى كذلك بنظام هارفارد) حيث تعرف الورقة العلمية المستشهد بها باسم مؤلفها وسنة نشرها.

وفى النظام المشترك بين الترتيب الأبجدى ورقم المرجع، ترتب المراجع فى القائمة فى ترتيب أبجدى بحسب الاسم الأول للمؤلف ويستشهد بها بأرقام فى النص.

وحتى إذا كانت المجلة التى قدمت لها الورقة العلمية تستخدم نظام الاستشهاد برقم المرجع، فمن المستحسن استعمال نظام هارفارد للاستشهادات فى المسودات المبكرة. وإذا كانت المراجع قد وسمت بأرقام فى هذه المرحلة المبكرة، فإن هذه الأرقام سوف تتغير على الأرجح فى المسودات اللاحقة. ومع استعمال برنامج لمعالجة النصوص حيث توجد مهمة "ابحث واستبدل search and replace" يمكن أن يوضع فى بداية كل استشهاد رمز لم يستعمل فى أى مكان آخر بالنص، مثل العلامة النجمية (I).

## ملحق رقم (4)

## قائمة باختصارات كلمات عناوين المجلات العلمية

| Word | Abbreviation | Word | Abbreviation |
|---|---|---|---|
| Abstracts | *Abstr.* | Bacteriology | *Bacteriol.* |
| Academy | *Acad.* | Bakteriologie | *Bakteriol.* |
| Acta | *No abrev.* | Berichte | *Ber.* |
| Advances | *Adv.* | Biochemical | *Biochem.* |
| Agricultural | *Agric.* | Biochimica | *Biochim.* |
| American | *Am.* | Biological | *Biol.* |
| Anales | *An.* | Biologie | *Biol.* |
| Analytical | *Anal.* | Botanical | *Bot.* |
| Anatomical | *Anat.* | Botanisches | *Bot.* |
| Annalen | *Ann.* | Botany | *Bot.* |
| Annales | *Ann.* | British | *Br.* |
| Annals | *Ann.* | Bulletin | *Bull.* |
| Annual | *Annu.* | Bureau | *Bur.* |
| Anthropological | *Anthropol.* | Canadian | *Can.* |
| Antibiotic | *Antibiot.* | Cardiology | *Cardiol.* |
| Antimicrobial | *Antimicrob.* | Cell | *No abbrev.* |
| Applied | *Appl.* | Cellular | *Cell.* |
| Arbeiten | *Arb.* | Central | *Cent.* |
| Archiv | *Arch.* | Chemical | *Chem.* |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Archives | *Arch.* | Chemie | *Chem.* |
| Archivio | *Arch.* | Chemistry | *Chem.* |
| Association | *Assoc.* | Chemotherapy | *Chemother.* |
| Astronomical | *Astron.* | Chimie | *Chim.* |
| Atomic | *At.* | Clinical | *Clin.* |
| Australian | *Aust.* | Commonwealth | *Commw.* |
| Bacteriological | *Bacteriol.* | Comptes | *C.* |
| Contributions | *Contributions* | Conference | *Conf.* |
| Current | *Curr.* | Immunity | *Immun.* |
| Dairy | *No abbrev.* | Immunology | *Immunol.* |
| Dental | *Dent.* | Industrial | *Ind.* |
| Developmental | *Dev.* | Institute | *Inst.* |
| Diseases | *Dis.* | Internal | *Intern.* |
| Drug | *No abbrev.* | International | *Int.* |
| Ecology | *Ecol.* | Jahrbuch | *Jahrb.* |
| Economics | *Econ.* | Jahresberichte | *Jahresber.* |
| Edition | *Ed.* | Japan,Japanese | *Jpn.* |
| Electric | *Electr.* | Journal | *J.* |
| Electrical | *Electr.* | Laboratory | *Lab.* |
| Engineering | *Eng.* | Magazine | *Mag.* |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Entomologia | *Entomol.* | Material | *Matr.* |
| Entomologica | *Entomol.* | Mathematics | *Math.* |
| Entomological | *Entomol.* | Mechanical | *Mech.* |
| Environmental | *Environ.* | Medical | *Med.* |
| Ergebnisse | *Ergeb.* | Medicine | *Med.* |
| Ethnology | *Ethnol.* | Methods | *No abbrev.* |
| European | *Eur.* | Microbiological | *Microbiol.* |
| Exceptra | *No abbrev.* | Microbiology | *Microbiol.* |
| Experimental | *Exp.* | Monographs | *Monogr.* |
| Fauna | *No abbrev.* | Monthly | *Mon.* |
| Federal | *Fed.* | Morphology | *Morphol.* |
| Federation | *Fed.* | National | *Natl* |
| Fish | *No abbrev.* | Nature, Natural | *Natr.* |
| Fisheries | *Fish.* | Neurology | *Neurol.* |
| Flora | *No abbrev.* | Nuclear | *Nucl.* |
| Folia | *No abbrev.* | Nutrition | *Nutr.* |
| Food | *No abbrev.* | Obstetrical | *Obstet.* |
| Forest | *For.* | Official | *Off.* |
| Forschung | *Forsch.* | Organic | *Org.* |
| Fortschritte | *Fortschr.* | Paleontology | *Paleontol.* |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Freshwater | *No abbrev.* | Pathology | *Pathol.* |
| Gazette | *Gaz.* | Pharmacology | *Pharmacol.* |
| General | *Gen.* | Philosophical | *Philos.* |
| Genetics | *Genet.* | Physical | *Phys.* |
| Geographical | *Geogr.* | Physik | *Phys.* |
| Geological | *Geol.* | Physiology | *Physiol.* |
| | | pollution | *Pollut.* |
| Rendus | *R.* | Technik | *Tech.* |
| Report | *Rep.* | Technology | *Technol.* |
| Research | *Res.* | Therapeutics | *Ther.* |
| Review | *Rev.* | Transactions. | *Trans.* |
| Reviue, Revista | *Rev.* | Tropical | *Trop.* |
| Rivista | *Riv.* | United States | *U.S.* |
| Royal | *R.* | University | *Univ.* |
| Scandinavian | *Scand.* | Untersuchung | *Unters.* |
| Science | *Sci.* | Urological | *Urol.* |
| Scientific | *Sci.* | Verhandlungen | *Verh.* |
| Series | *Ser.* | Veterinary | *Vet.* |
| Service | *Serv.* | Virology | *Virol.* |
| Society | *Soc.* | Vitamin | *Vitam.* |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Special | *Spec.* | Wissenschaftliche | *Wiss.* |
| Station | *Stn* | Zeitschrift | *Z.* |
| Studies | *Stud.* | Zentralblatt | *Zentralbl.* |
| Surgery | *Surg.* | Zoologie | *Zool.* |
| Survey | *Surv.* | Zoology | *Zool.* |
| Symposia | *Symp.* | | |
| Symposium | *Symp.* | | |
| Systematic | *Syst.* | | |
| Technical | *Tech.* | | |

**الغلاف الأخير**

لم يعد البحث العلمي ذلك الأمر الذي يعتمد علي عبقرية الباحث وتفرده، بل بات علماً قائماً بذاته لـه أصـولـه وقواعده، ولـه منهجيتـه الخاصـة وآلياتـه المحددة، يجب علـي الباحـث الإحاطـة بـه والتمرس علـى تقنياتـه. والمنـهج العلمـي هـو الطريقـة التـي يعتمـدها الباحث للوصول إلى هدفه المنشود، من خلال أسس سليمة وقواعد علمية حاكمة.

إن مابين دفتي الكتاب، يعد خلاصة تجربة معمقة تمرُّس فيها المؤلفون علي عدد غير قليل من كتابة البحوث العلمية في الموضوعات المتنوعة، وإن كانت هذه التجارب ليست بعمق التاريخ، إلا أنها تحمل بصمات التفوق وملامح التميز، وهو ما جعل من تأصيل المنهج العلمي وتحديد أطره أمراً يمكن تقديمه لطلاب العلم، خاصة وأن المكتبة العربية تخلو من مثل هذه المؤلفات.

ويأتي الكتاب مساهمة من كرسي الدكتور وليد الكيالي للصناعات الدوائية في ترسيخ أسس و تأطير منهجية البحث العلمي عامة و العلوم الصيدلية علي وجه التحديد، وهو مساهمة نزعم أنها تخلو من التأطير النظري - إلا مادعت الضرورة إليه - وإنما جاء الكتاب كما أردناه دليلاً عملياً، ومرشداً طيعاً، وخبيراً متمرساً، لمن أراد أن يسبر أغوار البحث العلمي في مجال العلوم الصيدلية، حيث يمتزج عبق المكان برائحة الكيمياء، وشذي الدواء .